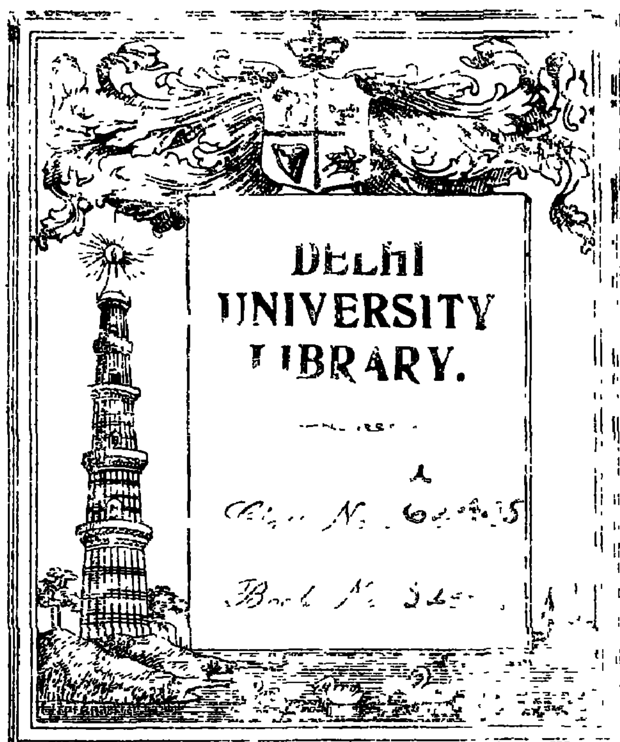
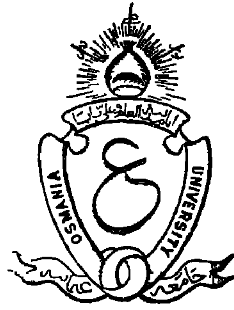

DELHI
UNIVERSITY
LIBRARY.



سلسلۂ مطبوعات جامعۂ عثمانیہ

رسالہ رُڑکی متعلق بہ سول انجنیری

مٹی کا کام

نظر ثانی از

جی ۔ ٹی ۔ بارلو ۔ سی ۔ آئی ۔ اِی

چیف انجنیر صوبجات متحدہ

مترجمہٗ

مولوی سید منظور حسین صاحب نقوی ۔ سی ۔ اِی (روڑکی)

مہتمم محکمۂ تعمیرات سرکار عالی

سنہ ۱۳۵۶ھ م سنہ ۱۳۴۶ف م سنہ ۱۹۳۷ء

دار الطبع جامعۂ عثمانیہ سرکار عالی حیدرآباد دکن

حکومت صوبجات متحدہ کی اجازت سے اس
کتاب کا نواں ایڈیشن اُردو میں ترجمہ کر کے
طبع و شایع کیا گیا۔

دیباچہ

متعلق بہ اشاعت شانزدہم

جہاں تک ممکن ہوا اس رسالہ کی نظر ثانی کے وقت اصل ترتیب قائم رکھی گئی، لیکن اس کو تا حال بنانے کے لیے اس میں حذف و اضافہ کیا گیا۔ **باب ہفتم** "پہاڑی سڑکوں پر مٹی کا کام" کرنیل ایف۔ ڈی۔ ایم۔ براؤن نے لکھا تھا، اور گذشتہ اشاعتوں میں "پہاڑی سڑکوں پر مٹی کے کام وغیرہ کے متعلق نوٹ" کے طور پر درج کیا گیا تھا۔

میں مسٹر بی۔ ڈارلے 'ایگزیکیوٹو انجینیر' کا مشکور ہوں کیونکہ انھوں نے دخانی محفر کے ذریعہ کھدائی اور حرّاکے کے ذریعہ مٹی کے کام کی ڈھلائی پر تفصیلات مہیا کیں۔ یہ معلومات باب سوم میں درج کی گئی ہیں۔

باب ہشتم۔ "نہر کے رَج بہوں کا کام" کرنیل کلیبرن نے ۱۸۹۳ء میں لکھا تھا جب کہ وہ تھامسن کالج روڑکی کے صدر تھے اور رسالہ مٹی کے کام میں ضمیمہ دوم کے طور پر شریک کیا گیا تھا۔ اس باب میں بہت تخفیف کی گئی ہے کیونکہ اس کا بیشتر حصہ مٹی کے کام کی بجائے آبپاشی سے متعلق تھا۔

چار نئے ضمیمے اور ایک اشاریہ بھی شریک کیا گیا ہے۔

۳۰ مارچ ۱۹۱۶ء — جی۔ ٹی۔ بارلو

فہرستِ مضامین

مٹّی کا کام

بابِ اوّل

عام ہدایات

باب دوّم

مٹّی کے کام کی مساحت اور داغ بیل

باب سُوم

اَوزار۔ انجام دہی اور نرخ

باب چہارم
کٹائیاں

باب پنجم

پشتہ بندی اور رگل بندی

باب ششم

مٹی کے کام کی نگہداشت

باب ہفتم

پہاڑی سڑکوں پر مٹی کا کام

باب ہشتم

نہر کے رج بہوں کا کام

ضمیمہ

صفحہ

بسم اللہ الرحمٰن الرحیم

رسالۂ رڑکی

حصۂ چہارم

مٹی کا کام

باب اوّل

عام ہدایات

۱۔ مٹی کے کام کا اطلاق اُس کے وسیع ترین معنوں میں چٹان اور نیز قشرۂ ارض کے نرم تر حصّوں کی کھُدائی پر ہوتا ہے ۔ اس میں پشتہ اور ٹگل بندی بھی شامل ہیں۔لیکن گارے کی دیواروں کی تعمیر جس کو داب ردّے کا کام کہتے ہیں۔ اور نیز خشک پتھر کی پشتہ دیواروں کا تعلق عمارات سے ہے اور ان کی تعمیر کی تفصیل چنائی کے کام کے رسالہ میں ملیگی۔

زمین کی محض کھدائی یا کٹائی کا کام اس قدر عام طور سے کیا جاتا ہے کہ اُس کے لیے نہ کسی مہارت کی ضرورت ہے اور نہ کسی توضیح کی۔لیکن جب کام وسیع ہو جیسے نہروں، تالابوں یا سڑکوں وغیرہ کی تعمیر میں تو اکثر ایسی تدابیر عمل میں لائی جاتی ہیں جو ایک ناتجربہ کار کے خیال میں نہیں آسکتیں۔ یہ اِس لیے اختیار کی جاتی ہیں کہ ان سے محنت، وقت اور صرفہ میں کفایت ہو۔

بعض ممالک جیسے یورپ اور امریکہ میں کام کرنے کے جو طریقے اختیار کیے جاتے ہیں وہ انجنیر کے لیے اہم نہیں ہیں کیونکہ ہمارا ٹھیکیدار اکثر پورے کام کا ٹھیکہ خود ہی

لے لیتا ہے (یا تو معینہ رقم پر یا مقررہ نرخ پر)۔ اپنے مزدور اُجرت پر لگاتا ہے۔ اوزار اور سامان خود ہی فراہم کرتا ہے۔ اور کام کو اُس طریقہ پر جس کو وہ اپنے لیے ارزاں ترین خیال کرتا ہے انجام دیتا ہے۔

ایسی صورت میں انجینیر کے فرائض یہ ہیں کہ سطحی نقشہ کے مطابق کام کا نشان ڈالے اور یہ دیکھے کہ کام صحیح طور سے کیا جاتا ہے اُس کو انجام دہی کے طریقوں سے سروکار رکھنے کی ضرورت نہیں ہے۔

۲- گتہ کا کام - جب کام کے لیے گتہ دار مل سکیں تو انجینیر کے لیے عام کارروائی کا طریقہ یہ ہے کہ اراضی کا نقشہ یا سطحی نقشہ تیار کرے اور مجوزہ کام کا صحیح یک رُخی نقشہ یا تراش پیمانہ سے بنائے اور ایک تخصیص مرتب کرے جس سے نقشوں اور سطحی نقشوں کی توضیح ہوتی ہو اور اس میں بتایا جائے کہ (۱) کام کس طرح انجام دیا جائیگا (۲) فاضل مٹی کہاں جمع کی جائیگی (۳) کام کب آغاز ہوگا (۴) اس کی تکمیل کے لیے کتنی مدت دی جائیگی۔ (۵) رقم کس طرح اور کہاں ادا ہوگی
(۲) (۶) اگر کام سے بُری طرح غفلت برتی جائے یا مدت معینہ میں ختم نہ کیا جا سکے تو کیا تاوان دینا ہوگا (۷) آیا گتہ دار کے لیے (ایسی صورت میں کہ دوران کار میں چشمے نکل آئیں) پانی خالی کر دیا جائیگا یا پانی نکالنے کے اخراجات خود اُس کو برداشت کرنے ہونگے اور (۸) مزید امور جن کی تخصیص آغاز کار سے پیشتر ضروری ہو ان تخصیصات اور نقشہ جات کو ایسی جگہ رکھا جانا چاہیے جہاں لوگ ان کا معائنہ کر سکیں۔ ہندوستان میں تو اُن کو بالعموم ایگزیکیوٹو انجینیر متعلقہ کے دفتر میں رکھا جاتا ہے۔ اخباروں میں اشتہار دیے جانے چاہییں یا کسی اور طریقہ سے اعلان کیا جائے کہ فلاں فلاں کام تعمیر ہونے والے ہیں اور ان کے سطحی نقشہ جات و تفصیلات معائنہ و جانچ کے لیے فلاں مقام پر (فلاں تاریخ سے فلاں تاریخ تک) رکھے جائینگے۔ اور جو لوگ ان کاموں کا گتہ لینا چاہیں وہ سطحی نقشہ جات کا یا اصل موقع کا معائنہ کر سکتے ہیں اور سر بمہر درخواستِ تعہد مقررہ مقام اور مقررہ تاریخ پر یا اس سے پیشتر داخل کر سکتے ہیں۔ درخواست میں اس کی وضاحت ہونی چاہیے کہ کن نرخوں اور شرائط پر کام کرنا چاہتے ہیں۔ ان درخواستوں کو ایک مقتدر شخص کھولتا ہے۔ اور

گتہ بالعموم سب سے کم نرخ مانگنے والے کو دیا جاتا ہے۔ گو عام دستور یہی ہے لیکن جب تک کہ گتہ دار کے کام کرنے کی قابلیت اور اس کی وقعت معلوم نہ ہو جائے اس طریق عمل کی سفارش نہیں کی جاسکتی۔ اکثر مثالیں پیش آتی ہیں کہ لوگوں نے کام کی نوعیت سے واقف ہوئے بغیر محض نفع کی امید پر درخواستیں داخل کیں اور جن نرخوں پر کام کرنا ممکن نہ تھا اُن سے کم پر گتے حاصل کیے۔ حالانکہ جس کام کی انجام دہی انہوں نے اپنے ذمہ لی تھی اُس کے واسطے دستاویزی ضمانتیں بھی داخل کی تھیں۔ لیکن جب اُن کو یہ معلوم ہوا کہ اس میں آمدنی سے اخراجات زیادہ ہونگے تو اپنے ضامنوں کو نقصان برداشت کرنے کے لیے چھوڑ دیا اور خود فرار ہوگئے۔ ایسی حالت میں کام ختم کرنے کے لیے انجنیئر کو دوسرے اشخاص کے تلاش کرنے میں بہت تاخیر اور دقت ہوتی ہے اور دوسرے اشخاص ملتے بھی ہیں تو بہت زیادہ نرخ طلب کرتے ہیں۔ انجنیئر متعلقہ کو اپنی ذاتی واقفیت اور تجربہ سے اندازہ لگانا چاہیے کہ کام کی قیمت کا تخمینہ کیا ہوگا۔ اس لیے قبل اس کے کہ کوئی درخواستِ تعہد منظور کی جائے لازم ہے کہ انجنیئر متعلقہ سے مشورہ کیا جائے۔ اور جب انجنیئر کو یہ معلوم ہو کہ پیش کردہ نرخوں میں کام اچھا اور پائدار نہیں ہوسکتا تو ایسی درخواستوں کو منظور نہ ہونے دے۔ اچھا قاعدہ تو یہ ہے کہ کسی مشہور گتہ دار کی ایسی درخواست کو جو انجنیئر متعلقہ کے تخمینہ کے قریب تر ہو منظور کر لیا جائے۔

بہرکیف تخصیص مرتب کرنے کے لیے ضروری ہے کہ انجنیئر کو اُس مضمون کی معلومات تامہ حاصل ہوں۔ ممکن ہے کہ کام ایسے مقام پر چلایا جائے جہاں کوئی گتہ دار نہ مل سکے اور ایسی صورت میں انجنیئر کو اپنا سامان خود مہیا کرنا پڑیگا اپنے مزدور خود لگانے پڑینگے اور خود اُن کے عمل کی رہنمائی کرنی ہوگی۔

(۳) ہندوستان میں عام رواج یہ ہے کہ مٹی کا کام متعدد چھوٹے گتہ داروں کے ذریعہ کیا جاتا ہے اور عام طور پر یہ خیال کیا گیا ہے کہ اس طریقہ میں سب سے زیادہ کفایت ہے۔ ایسی صورتوں میں گتہ کی درخواستیں طلب نہیں کی جاتیں بلکہ موقع کے لحاظ سے جو فی شخص دیا جاتا ہے انجنیئر نرخ اور تخصیصات مقرر کرتا ہے۔ انجنیئر کو دوران کار میں مزدوروں کی فراہمی، جھگڑوں کے تصفیے، مشاورت اور عام نگرانی میں بھی اکثر مدد دینی پڑتی ہے۔

۳۔ گتہ کے قوانین ۔ ہر ایک انجینیر کا فرض ہے کہ گتوں کے متعلقہ قوانین سے واقفیت حاصل کرے۔ ان کی واقفیت سے بہت سی مشکلات کا بچاؤ ہو جائیگا۔ یہ قوانین ایکٹ ۹ ۱۸۷۲ء میں جس کو "انڈین کنٹراکٹ ایکٹ"[1] کہتے ہیں درج ہیں۔ جن ابواب کا مطالعہ ضروری ہے وہ حسب ذیل ہیں: باب دوم "گتے، قابل ابطال گتے" اور باطل اقرارنامہ جات۔ باب چہارم "گتوں کی تعمیل" اور باب ششم "نقص معاہدہ کے نتائج"۔ یہ ابواب پڑھنے کے قابل ہیں۔ اس ایکٹ کی ایک جلد غالباً اگزیکیوٹو انجینیر کے دفتر میں ہوگی۔ اگر وہاں نہیں ہے تو ناظم عدالت ضلع کے دفتر میں اس کا ہونا لازمی ہے۔

گتوں کی ترتیب، تعمیل اور تنسیخ کے لیے انجینیر کو یہ جاننا لازمی ہے کہ کون سے امور مطابق اور کون سے خلافِ قانون ہیں۔ تاکہ ایسی بڑی غلطیاں سرزد نہ ہوسکیں جو سرکاری نقصان کا باعث ہوں۔ جن اصول پر گتہ کا قانون مبنی ہے وہ کنٹراکٹ ایکٹ میں بتائے گئے ہیں۔

۴۔ چھوٹے گتے ۔ چھوٹے گتہ کے کام کے لیے گتہ دار شاذ ہی ضمانت داخل کرتے ہیں اس لیے اُن کو اچھی طرح قابو میں رکھنا ضروری ہے۔ اس کے لیے جو طریقہ اختیار کرنا ہو اس کا اندراج گتہ کے اقرارنامہ میں ہونا چاہیے۔ عام طریقہ تو یہ ہے کہ کام کی مناسب تکمیل کے لیے اداشدنی رقم کا چند فیصدی حصّہ بطور ضمانت رکھ لیا جاتا ہے۔ دوسرے طریقے یہ ہیں کہ مقررہ نرخوں سے کم نرخ دیے جائیں یا کام کے کچھ حصّہ کی رقم روک لی جائے۔ آخرالذکر دونوں طریقے اکثر انجینیروں کے نزدیک اطمینان بخش ثابت ہوئے ہیں۔ لیکن سررشتہ تنقیح حسابات اُن پر اعتراض کرتا ہے۔

۵۔ ناپ ۔ مٹی کے تمام کام کی ناپ منتظم وقفہ سے لی جانی چاہیے۔ کیونکہ ارضی نشانات پانی سے بہ جاتے ہیں یا کسی اور وجہ سے مٹ جاتے ہیں اور اسی باعث جھگڑے پیدا ہوتے ہیں۔ یورپ میں مہینہ میں ایک دفعہ ناپ لینے کا رواج ہے لیکن ہندوستان میں چونکہ گتہ دار بالعموم کم سرمایہ کے ہوتے ہیں اس لیے ہفتہ یا پندرہ دن

[1] قانون گتہ جو برطانوی ہند میں نافذ ہے۔ مترجم "The Indian Contract Act"

میں ایک دفعہ ناپ لینی پڑتی ہے۔

۶۔ مٹی کی قیام پذیری - مٹی کا کام اُس کے حصّوں کے ایک دوسرے پر ڈھلکنے یا پھسلنے سے ٹوٹ جاتا ہے۔ اور اس کی قیام پذیری کچھ تو ذرّات کی باہمی رگڑ سے اور کچھ اُن کی باہمی چپک سے پیدا ہوتی ہے۔ آخر الذکر قوت گو وہ بعض اقسام کی مٹی میں جیسے مرطوب چکنی مٹی ہے، بہت زیادہ ہوتی ہے تاہم ہمیشہ کے لیے اس پر بھروسا نہیں کیا جا سکتا۔ کیونکہ ہوا اور زیادہ رطوبت کے اثر اور موسمی تغیر سے بالخصوص متبادل برف کے گرنے اور پگھلنے سے یہ قوت بتدریج زائل ہو جاتی ہے۔ عارضی اضافی قیام پذیری جو چپک سے پیدا ہوتی ہے وہ مٹی کے کام کی انجام دہی میں اس لیے کار آمد ہے کہ اُس سے کٹائی کی طرف کا انتصابی رُخ بالائی کنارے سے کچھ گہرائی تک استادہ رہ سکتا ہے۔ (۴)
اور یہ گہرائی اُسی قدر زیادہ ہوتی ہے جس قدر کہ مٹی کی چپک بمقابلہ اس کے وزن کے زیادہ ہوتی ہے۔ اوسط درجہ کی رطوبت سے اس میں اضافہ ہوتا ہے لیکن نمی زیادہ ہو تو تخفیف ہو جاتی ہے۔ ذیل میں اس کی بعض قیمتیں درج کی گئی ہیں :-

مٹی	عارضی انتصابی رخ کی انتہائی گہرائی
خالص خشک ریت اور بجری۔	۰
مرطوب ریت اور معمولی سطحی نباتی مٹی۔	۳ تا ۶ فٹ
معمولی چکنی مٹی۔	۱۰ تا ۱۶ فٹ

اسی عارضی قیام پذیری کا سبب ہے کہ جہاں زمین کی طبعی حالت میں فرق نہیں آیا ہے وہاں برخلاف اسی قسم کی مٹی کے جس کو کھود کر پشتہ تیار کیا گیا ہو کٹائیوں کے رُخوں کو زیادہ شدید ڈھال دیا جا سکتا ہے۔ رفتہ رفتہ یہ شدید ڈھال گھاس وغیرہ سے ڈھک جاتا ہے اور اس طرح قبل اس کے کہ اس کی طبعی قیام پذیری زائل ہو دوسرے حالات اس کے قائم رکھنے میں معاون ہو جاتے ہیں۔

۷۔ ٹھہراؤ کا زاویہ - مٹی کی مستقل قیام پذیری جو محض رگڑ پر مبنی ہے پشتہ یا کٹائی کے

رُخ کو یکساں ڈھال پر قائم رکھنے کے لیے کافی ہوتی ہے۔ اس ڈھال کا زاویہ جو اُفق سے بنتا ہے ٹھہراؤ کا زاویہ ہے۔ اس کو مٹی کا طبعی ڈھال بھی کہتے ہیں اور یہ وہ اقل ترین ڈھال ہے جس کو مٹی اُس حالت میں کہ بغیر کسی روک یا دباؤ کے ڈالی جائے اختیار کر لیتی ہے اور مستقل طور پر قائم رکھتی ہے۔ ٹھہراؤ کے زاویہ کا مماس مٹی کی رگڑ کی قدر ہوتا ہے۔ عام طور سے مٹی کے کام کی ڈھال کو اُس کے افقی عرض اور انتصابی ارتفاع کی نسبت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اور یہ میلان کے مماس کی مکافی ہے۔

(۵) مختلف اقسام کی مٹی کے ٹھہراؤ کے زاویے یا طبعی ڈھال جو مشاہدہ کیے گئے ہیں حسب ذیل ہیں:—

مٹی		ٹھہراؤ کا زاویہ	طبعی ڈھال کی مروجہ تعریف	زاویہ کا مماس
خشک ریت، چکنی مٹی اور ملائی ہوئی مٹی	از	٣٧°	١٫٣٣ کو ١	٫٧٥
	تا	٢١°	١٫٦٣ ” ١	٫٣٨
مرطوب چکنی مٹی		٤٥°	١ ” ١	١٫٠٠
نم چکنی مٹی	از	١٧°	٣٫٢٣ ” ١	٫٣١
	تا	١٤°	٤ ” ١	٫٢٥
سنگریزہ اور بجری	از	٤٨°	٫٩ ” ١	١٫١١
	تا	٣٥°	١٫٤٣ ” ١	٫٧٠
حمائرہ	از	٤٥°	١ ” ١	١٫٠٠
	تا	١٤°	٤ ” ١	٫٢٥

۵۱۔ سڑک کے طولی ڈھال کا اظہار بعض اوقات جداگانہ طریقہ پر کیا جاتا ہے۔ جہاں سڑک کا ۲۰ میں ۱ کا چڑھاؤ ہوتا ہے وہاں بلحاظ طور پر اس کے یہ معنی ہیں کہ ۲۰ فٹ افقی طول میں ۱ فٹ کا چڑھاؤ ہے۔ سڑک کے تجویز کرنے اور اُس کی تراش کا نقشہ تیار کرنے میں ڈھال کے اظہار کا یہ بھی ایک طریقہ

مٹی کے ڈھال جو بکثرت مستعمل ہیں وہ ۱ کو ۱½ ، ۱ کو ۲ ہیں، جو تقریباً ۳۳½° اور ۲۶½° کے ٹھہراؤ کے زاویوں کے متناظر ہیں۔ مٹی میں اگر رطوبت کی تھوڑی سی مقدار موجود ہو تو اُس سے رگڑ میں قدرے اضافہ ہو جاتا ہے۔ لیکن اگر مقدار زیادہ ہو تو رگڑ میں تخفیف ہو جاتی ہے۔ یہاں تک کہ مٹی نیم سیال حالت کی ہو جاتی ہے۔ اس لیے رگڑ سے پیدا ہونے والی قیام پذیری کو قائم رکھنے کے لیے اس بات کا انتظام ہونا چاہیے کہ مٹی میں جو پانی ہو وہ بہ جائے۔[1]

چپک اور رگڑ کے لحاظ سے مٹی کے خواص اس قدر تغیر پذیر ہوتے ہیں کہ انجینیر کو مٹی کے کاموں کی تجویز میں اپنی رہنمائی کے لیے جدولوں یا کتابی معلومات پر ایسی صورت میں کبھی بھروسا نہ کرنا چاہیے جب کہ اس کے امکان میں یہ امر ہو کہ اسی قسم کی مٹی کے پیش نظر کاموں کا مشاہدہ کر کے یا تجربہ کے ذریعے اس مٹی کے خواص حاصل کر سکے۔

۸۔ کٹائیوں کے پہلو (طبعی ٹھوس زمین ہونے کی وجہ سے) بہ نسبت بنائے ہوئے پشتوں کے زیادہ ڈھال کے ساتھ استادہ رہ سکتے ہیں۔ اور وہ ڈھال جو گھاس یا سنگ بندی کے ذریعہ پانی کے اثر سے محفوظ کیے گئے ہوں بہ نسبت غیر محفوظ ڈھال کے بہتر حالت میں استادہ رہ سکتے ہیں۔ ڈھال کی مخدوش ترین حالت وہ ہے کہ متصلہ زمین کا پانی اس کے اندر سے بہتا ہو۔ اس بات کا تصفیہ

(بقیہ حاشیہ صفحۂ گذشتہ) ہے۔ لیکن چونکہ سڑک کا طول ناپنے کا عام طریقہ (اگر ڈھال بہت زیادہ نہ ہو) یہ ہے کہ زمین پر جریب ڈالی جاتی ہے خواہ وہ زمین بالکل افقی ہو یا نہ ہو اس لیے ۲۰ میں ۱ کے چڑھاؤ کا یہ مطلب سمجھا جاتا ہے کہ سڑک کے ۲۰ فٹ طول میں ۱ فٹ کا چڑھاؤ ہے یعنی ڈھال کو جیب اور میلان کے زاویہ کے نصف قطر کی نسبت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہ بالکل صحیح تو نہیں ہے مگر فائدہ یہ ہے کہ سڑک کی سطح کے طول سے افقی خط کے دریافت کرنے میں طولانی حسابات نہیں کرنے پڑتے۔ اور فی الجملہ اس صورت میں محض اتنا فرق ہے جو ۲۰ فٹ اور ۱۹٫۹۷۵ فٹ کے درمیان ہے۔ (یعنی ۰۲۵ء ۰ فٹ) یا ¼ انچ۔ اور اس ڈھال سے جو ہموار زمین میں بالعموم پایا جاتا ہے، ۲۰ میں ۱ کا ڈھال بہت زیادہ شدید ہے۔

[1] رینکن کی کتاب سول انجینیرنگ صفحات ۳۱۶، ۳۱۷۔ Rankine, Civil Engineering pp. 316 and 317.

کرتے وقت کہ کھدائی یا پشتہ کو کتنا ڈھال دینا چاہیے اُن تمام حالات پر غور کرنا لازمی ہے۔ ایک کو ڈیڑھ کا ڈھال اوسط درجہ کی مٹی میں معمولی اوسط ڈھال ہوتا ہے لیکن اکثر یہ ہوتا ہے کہ رواں نہروں میں جہاں خاص سخت مٹی ہو پانی ڈھال کو کاٹ کر اُسے زیادہ ڈھالواں کر دیتا ہے، اور بعد ازاں یہ ڈھال قائم رہتا ہے۔ اور تالاب کے کٹھ کے دونوں پہلوؤں کو بعض اوقات اکوہ جیسا سپاٹ ڈھال دینا پڑتا ہے۔

۹۔ چکنی مٹی کے خواص۔ پانی کو روکنا اور اُس کے ساتھ مل کر سخت ہو جانا بالخصوص چکنی مٹیوں کی خاصیت ہے۔ چکنی مٹی ابتدا میں کھودتے وقت کیسی ہی سخت کیوں نہ ہو بتدریج نرم پڑ جاتی ہے۔ اور موسم کے اثر سے ریزہ ریزہ ہو جاتی ہے اور [illegible] پیدا ہونے والی قیام پذیری زائل ہو جاتی ہے۔ اس لیے [illegible] چکنی مٹیوں کی کٹائیوں کے ڈھال [illegible] متغائر ہوتے ہیں۔ چکنی مٹی اور ریت کے متبادل طبقات بالعموم کھدائی کے لیے سب سے زیادہ خراب خیال کیے جاتے ہیں کیونکہ ریت میں پانی کی روانی آسانی سے ہوتی ہے اور چکنی مٹی [illegible] باہر نکلنے سے روک لیتی ہے۔

۱۰۔ چقماق اور ریتیاں۔ [illegible] طبقات کا میلان [illegible] ایسی جہت ہو جس [illegible] کے پہلو کا میلان [illegible] طبقات [illegible] ظاہر ہے کہ اگر طبقات [illegible] نہ ہوں [illegible] تو ان کا میلان دونوں میں سے ایک [illegible] ہو [illegible] اس لیے کھدائی کے واسطے اچھی طبقات [illegible]

۱۱۔ چٹانوں کے خواص۔ [illegible] عموماً کچھ مستقل قوت اتصال [illegible] کے پہلو [illegible] [illegible] ہو سکتا ہے [illegible] [illegible] صورت [illegible] [illegible]

اس کی کیمیائی ترکیب وغیرہ کا لحاظ کیا گیا ہو۔ کیونکہ ممکن ہے کہ اس کے میکانی خواص کا ان امور سے کوئی تعلق نہیں ہے۔ عام طور پر آگنی پتھروں کی قوتِ اتصال پر بھروسا کیا جا سکتا ہے جیسے سنگ خارا، کالا پتھر، گا، وغیرہ ہیں بشرطیکہ ان میں زیادہ شگاف نہ ہوں اور ان کو بہت شدید ڈھال پر چھوڑ سکتے ہیں۔ ریتلا پتھر اور چونے کے پتھر جیسی رسوبی چٹانیں خواہ گھٹ ہوں یا دانہ دار اگر وہ عمارتی اغراض کے لیے کافی سخت ہوں تو اُن کے رُخ انتصابی یا تقریباً انتصابی رہ سکتے ہیں۔ ریتلے پتھر مختلف درجہ کی سختی کے ہوتے ہیں اور ان میں بعض اوقات اتنا زیادہ ڈھال دینا پڑتا ہے جیسا کہ ۱ کو ½ ۱۔ کھریا میں ۱ کو ½ سے لے کر ۱ کو ½ تک ڈھال درکار ہوتا ہے۔ بالائی طبقات کی قوتِ اتصال بہ نسبت زیرین طبقات کے زیادہ ہوتی ہے۔ چکنی مٹی کی تمام چٹانوں میں جیسی کہ شیل ہے بڑی احتیاط عمل میں لانی چاہیے کیونکہ موسم کے اثر سے یہ چٹانیں نرم پڑ جاتی ہیں۔ ردٹ پتھر چکنی مٹی کی بستگی کے ساتھ بھی اوسط درجے کی بلندیوں تک انتصابی رُخ کے ساتھ خا... اچھی طرح استادہ رہ سکتے ہیں۔

۱۲۔ اُن اشیاء کی حفاظت جو دوسرے کاموں کے لیے درکار ہوں۔ ہر قسم کے مٹی کے کاموں کی انجام دہی میں انجینیر کو اس بات کا خیال رکھنا چاہیے کہ اگر کھدائی میں سے کوئی ایسی شئے برآمد ہو جو کام کے دوسرے حصّوں پر کارآمد ہو سکے تو وہ محفوظ کر لی جائے۔ مثلاً اگر پشتہ دیوار یا کسی سنگ بندی کے لیے پتھر کی ضرورت ہو تو تمام کارآمد پتھر جو کھدائی کے اندر سے نکلے اس کا کٹہ لگوا دیا جائے اور نرخ میں اس قدر اضافہ کر دیا جائے جو اس مزید محنت کا معاوضہ ہو سکے۔ ورنہ جیسا کہ پہاڑی سڑک کی تعمیر میں ممکن ہے ٹھیکہ دار تو اس کو بڑی خوشی سے کھڈ میں پھینک دینگے اور عمارتی اغراض کے لیے اس کو پھر جمع کرنے کا ٹھیکہ حاصل کرینگے۔ اسی طرح اگر گل بندی یا کسی کٹہ کی بالائی درستی کے لیے چکنی مٹی کی ضرورت ہو تو تمام کارآمد چکنی مٹی جو ایک معقول فاصلے کے
اندر کھودی گئی ہو محفوظ کر لی جائے۔ نیز ... مٹی ڈھال کی درستی کے لیے (۷)
محفوظ کر لی جانی چاہیے۔

اِس طرح انجینیر ذرا سی دُور اندیشی سے کام کی لاگت میں بہت کفایت

کرسکتا ہے اور ممکن ہے کہ اس کو بہت بہتر طور پر انجام دے سکے۔ کیونکہ اکثر ایسا اتفاق پیش آتا ہے کہ کھدائیوں کی نکلی ہوئی کارآمد اشیاء جو کسی خاص کام کے لیے استعمال ہوسکتی ہوں وہ محفوظ نہ کی جائیں تو بعدازاں دستیاب نہیں ہوتیں اور اگر ہوتی بھی ہیں تو ممتنع قیمت پر۔

۱۳۔ کام کے انتظام کے متعلق اشارات ۔ مندرجہ ذیل عملی مشورے اُن صورتوں میں مفید ثابت ہوگا جہاں کہ کھدائی کا کام چھوٹے گنگ پر کیا جارہا ہو اور زمین متغیر ساخت کی ہو جیسی کہ پہاڑی سڑک کی تعمیر میں پائی جاتی ہے لیکن جس کے واسطے نرخ بحیثیت مجموعی دیا گیا ہو۔ یہ گنگ جریب وار دیے جاتے ہیں۔ ہر گنگ دار کو اتنے جریب کام دیا جاتا ہے جو اس کے مزدوروں کی تعداد کے مناسب ہو۔

اگر گنگ دار کو اس کی مرضی پر چھوڑ دیا جائے تو سب سے پہلے وہ پورے حصہ پر جو اس کو دیا گیا ہے کام شروع کر دیگا۔ تمام نرم حصے کو کھود [illegible] وہ مجموعی نرخ کے حساب سے کل حساب ادائیگی کا مطالبہ کریگا۔ یہ ناممکن ہے کہ ایسے کام کو ٹھیک طور پر ناپا جائے۔ کیونکہ بالعموم عملہ اتنا نہیں ہوتا جو [illegible] کے لیے کافی ہو۔ کام کے آسان حصہ کی رقم مل جانے کے بعد باقی [illegible] کو وہ گنگ [illegible] اگر زیادہ نرخ طلب کرتے ہیں یا کام [illegible] ڈال دیتے ہیں [illegible] ہوجاتا ہے۔ [illegible] ہوتا ہے کہ کسی وقت [illegible] کسی خاص موسم میں [illegible] ہو جانے سے کام کو [illegible] پڑتا ہے [illegible] کا کوئی اندازہ [illegible] وقت ہوتا ہے جب کہ زمین کو پورے طور پر کھود [illegible] کر دیا جائے۔ [illegible] بہت [illegible] جھگڑے ہوتے ہیں [illegible] کام کی اصل قیمت سے زیادہ [illegible] ہوجاتی ہے۔ جب کام [illegible] ہے تو سخت چٹان ہو [illegible] سمجھے [illegible] ہوجاتی ہے [illegible] واسطے نرخ زیادہ [illegible] زمین کی [illegible] کام [illegible] ہوتا ہے جس سے [illegible] نتیجہ [illegible] سے [illegible] ہوتا ہے [illegible] حصہ [illegible] شبہ پر [illegible] ہوتا ہے۔

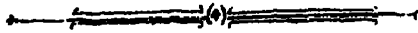
ایسی ساری ابتری کا سدّباب ایک بڑی حد تک اس طرح ہو سکتا ہے کہ چھوٹے گتہ دار کو اُس کی ٹولیوں کے لحاظ سے وقت واحد میں ایک یا دو جریب سے زیادہ کام شروع نہ کرنے دیا جائے اور بغیر افسر متعلق کی تحریری اجازت کے کوئی نئی جریب شروع نہ کی جائے۔ افسر متعلق کو اجازت دینے سے قبل اس امر کا اطمینان کر لینا چاہیے کہ سابقہ جریبیں ختم ہو گئی ہیں یا اس قدر کام ہو چکا ہے کہ باقی کام گتہ دار کے مزدوروں کے لیے ناکافی ہے۔

بعض انجینیر آخری درستی اُس وقت تک نہیں کراتے جب تک کہ گتہ دار کا سارا کام موٹے طور پر ختم نہیں ہوتا۔ بادی النظر میں یہ طریقہ بہت کفایتی معلوم ہوتا ہے کیونکہ کوئی مرمت نہیں کرنی پڑتی۔ لیکن ایسا ہرگز نہ کرنا چاہیے اس لیے کہ آخری درستی کرانے میں اکثر بڑی مشکلات پیش آجاتی ہیں اور حسابات کا تصفیہ تو بالیقین بہت دشوار ہو جاتا ہے۔ انجینیر کو اس امر کی کوشش کرنی چاہیے کہ کام کا ہر ایک چھوٹا حصہ جونہی مکمل ہو اُسی وقت اُس کا حساب صاف کر دیا جائے۔ اور ضروری مرمت کا تمام کام دوسرے ذریعہ سے انجام دلایا جائے۔ اس طریقہ سے پشتوں کا بہتر ہونا یقینی ہے، زحمت بھی کم ہوگی اور بالعموم یہ طریقہ سب سے زیادہ کفایتی ثابت ہوگا۔

۱۴۔ ہر ایک گتہ کے اقرار نامہ میں نیا کام بغیر منظوری کے شروع کرنے کے متعلق سخت جرمانہ کا اندراج ہونا چاہیے۔ مختلف گتہ داروں کو ان کے فراہم شدہ مزدوروں کے تناسب سے جریبوں کی تعداد دی جائے تاکہ کام کی رفتار یکساں رہے اور تمام خط پر نامکمل کام کے چھوٹے چھوٹے حصے نہ پائے جائیں۔ کیونکہ ان کی وجہ سے نگرانی کا کام بڑھ جاتا ہے۔ دفعتہً کام کے بند ہو جانے کی صورت میں ایک ہی دشواری پیش آئیگی اور وہ چھوٹے چھوٹے نامکمل حصوں کی ناپ ہے۔ چونکہ تمام مکمل حصوں کا بالکلیہ تصفیہ ہو چکنے سے کام دوبارہ شروع کرتے وقت ان پر زیادہ توجہ کی ضرورت نہ ہوگی اس لیے بہت ہی کم دشواری پیش آئیگی۔

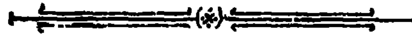
۱۵۔ مذکورۂ بالا اصول پر ہر قسم کے کاموں میں عمل کیا جا سکتا ہے۔ اس سے واضح ہے کہ اگر انجینیر اپنے کام کو ذرا سے انتظام اور ڈھنگ سے چلائے تو وہ اپنے آپ کو اور اپنے افسروں کو کس قدر محنت، زحمت اور نقصان سے بچا سکتا ہے۔

تعلیم یا مطالعہ کتنا ہی کیوں نہ ہو اس سے انجینیر کو کوئی فائدہ اس وقت تک نہیں پہنچ سکتا جب تک کہ انجینیر میں پیش بینی اور انتظام کی قابلیت اور توانائی نہ ہو تاکہ اُن مشکلات اور نقصانات سے بچاؤ ہو جن سے بچنا اسی طرح ممکن ہے کہ ہر اُس اتفاقی واقعہ کے لیے تیار رہیں جس کا احتمال تجربے سے ثابت ہو۔



۱۹ ء

باب دوم



مٹی[1] کے کام کی مساحت اور داغ بیل



۱۶ - مٹی کے کام کے نرخ ہندوستان میں نسبتۂ ارزاں ہیں - اور میدانی صوبوں میں زمین عموماً خاصی مسطح ہوتی ہے - اس لیے اس امر کی شاذ ہی ضرورت پڑتی ہے کہ برآورد کی ترتیب یا مٹی کے کیے ہوئے کام کی پیمائش میں طول طویل ضوابط استعمال کیے جائیں - پہاڑی یا گھاٹی دار علاقہ میں جہاں کہ کھدائی سخت چٹان میں ہو یا عریض سطحات کے لیے جیسا کہ خزانۂ آب کی کھدائی ہے زیادہ صحت کی ضرورت ہے - اور اس کے لیے زیادہ دقیق ضوابط جو فقرات ۱۹ و ۲۰ میں دیے گئے ہیں استعمال کرنے چاہییں مٹی کے کام کا تخمینہ کرنے کے جملہ ضوابط کا دارومدار ہندسی اشکال پر ہے اور ان سے صحیح نتائج اُسی وقت حاصل ہو سکتے ہیں ؛ جبکہ سطح زمین مستوی سطحوں پر مشتمل ہو - لیکن چونکہ زمین کے نشیب و فراز

---

[1] اس باب میں اکثر ضوابط رینکن (Rankine) کی کتاب سیول انجینیرنگ سے لیے گئے ہیں - مساوات (۳ و ۵ و ۰) کے لیے ہم السائنکی (Ensign Keay) سابق صدر مدرس جماعت اپرسبارڈنیٹ رُڑکی کالج کے شکرگذار ہیں -

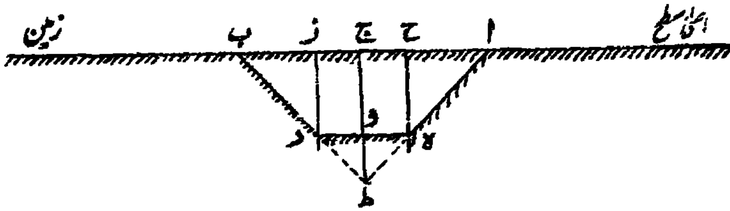
منحنی ہوتے ہیں اس لیے کسی ضابطہ کے استعمال سے محض تقریبی نتائج بر آمد ہو سکتے ہیں۔ اسی سبب سے بعض انجنیئر اس عدم صحت کی رعایت سے میزان میں فیصدی کچھ اضافہ کر دیتے ہیں۔ لیکن اگر علاقہ کے لیول احتیاط سے لیے جائیں تو ایسے اضافوں کی شاذ ہی ضرورت ہوتی ہے۔

ترتیب بر آورد کا بہترین طریقہ وہ ہے جس میں کہ اقل درجہ محنت اور بہت ہی کم اعداد سے عملاً صحیح نتائج بر آمد ہوں۔ اور یہی وجہ ہے کہ طول طویل حسابات میں جن میں اعداد کی کثرت ہوتی ہے غلطیاں واقع ہونے کا اور ان کے کم صحیح ہونے کا احتمال رہتا ہے۔

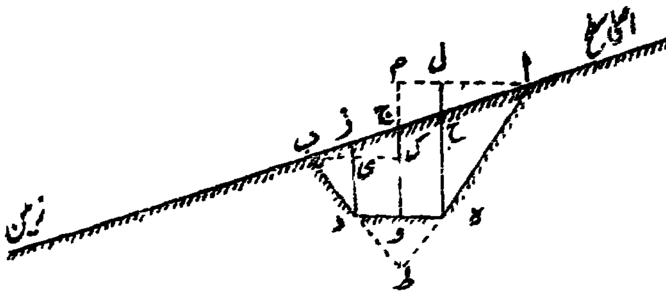
فقرہ ۲۲ میں جس طریقہ کی وضاحت کی گئی ہے وہ بہت سادہ ہے اور جملہ عملی اغراض کے لیے کافی صحیح ہے اور تمام انجنیئر اس کو عام طور پر استعمال کرتے ہیں۔

۱۷-۱ **اشکال** ع ۱ و ع ۲ و ع ۳ میں ا ب سطح زمین ہے اور یہ کٹائی کی چوٹی یا پشتہ کی تہ ہے۔

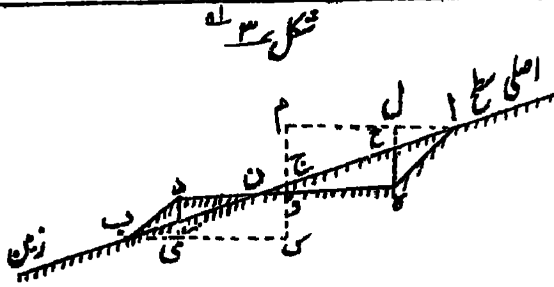
شکل ع ۱



شکل ع ۲



شکلِ ۳ [له]



د ہ کٹائی کی اُفقی تہ یا پشتہ کی چوٹی ہے اور اس کو قاعدہ یا تیاری کہتے ہیں۔ (۱۰)

ب د اور ا ہ کٹائی یا پشتہ کے طرفی ڈھال ہیں جو قاعدہ کو اصلی سطح زمین سے ملاتے ہیں۔ اُن ڈھالوں کا میلان مٹی کی قسم، موسم کے حالات، اور کام کی نوعیت پر منحصر ہوتا ہے۔

اشکال ۱ و ۲ کٹائی کی تراشیں ہیں۔ پہلی سطح زمین میں اور دوسری ڈھالو یا "طرفی ڈھلوان" زمین میں۔ اگر ان کو اُلٹ دیا جائے تو یہ پشتے بن جائینگے۔

شکل ۳ میں مٹی کے کام کا ایک ٹکڑا بتایا گیا ہے۔ جس کا ایک حصہ ن ہ ا کٹائی میں اور دوسرا حصہ ب د ن بھرائی میں ہے۔ ج ایک نقطہ ہے جو مٹی کے کام کے قاعدے کے وسطی خط پر ہے۔ اور اُفقی فاصلے ا ج اور ب ج شکل ۱ میں اور ا م اور ب ک اشکال ۲ و ۳ میں نصف عرض کہلاتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ صرف شکل ۱ میں ج وسط میں ہے، اور نصف عرض حقیقت میں ایک دوسرے کے مساوی ہیں۔ لیکن اشکال ۲ و ۳ میں اگرچہ قاعدہ کے نصف عرض د و اور و ہ تمام صورتوں میں مساوی اور ایک ہی ہوتے ہیں۔

[له] ان جملہ اشکال میں د و کو و ہ کے مساوی ہونا چاہیے اور ڈھال ا ہ اور ب د ایک ہی ہونے چاہییں۔

مگر بقیہ حصّے ال اور ب ی زمین کے ڈھال کے لحاظ سے متغیر ہوتے ہیں اور ان کو حساب سے معلوم کرنا چاہیے۔

۱۸- طرفی عرض - اس کو معلوم کرنے کے لیے حسب ذیل ضوابط درج کیے جاتے ہیں:-

اشکال ۱ و ۲ اور ۳ میں فرض کرو کہ مٹی کے کام کا وسطی عمق ج و = ح - اور قاعدہ کا نصف عرض د و = و ہ = ب -

(۱۱) فرض کرو کہ مٹی کے کام کا ڈھال ا کو د ہے - یعنی ا انتصابی فٹ کے متناظر د افقی فٹوں کی تعداد د ہے۔

اسی طرح فرض کرو کہ ا : ر طرفی ڈھلواں زمین کا ڈھال ہے۔

بَ = ڈھال کا افقی نصف عرض یعنی اشکال ۲ و ۳ میں ال اوپر کی طرف اور ب ی نیچے کی طرف، اور شکل ۱ میں ا ح اور ب ز۔

اوّل - شکل ۱ میں ـــــ

بَ = د ح .... (۱)

ا ج = ب + بَ = ب + د ح .... (۲)

دوم - اشکال ۲ اور ۳ میں ـــــ

ا م = ر × م ج = د × م ط = د × (م ج + ج و + و ط) -

∴ م ج (ر - د) = د (ج و + و ط) -

= د (ح + ب/د) = ب + د ح -

∴ م ج = (ب + د ح)/(ر - د) اور ا ج^۲ = م ج^۲ + ا م^۲

= م ج^۲ + ر^۲ م ج^۲ -

∴ ا ج = م ج √(ر^۲ + ۱) = (ب + د ح)/(ر - د) √(ر^۲ + ۱) ...... (۳)

اس سے وہ حقیقی فاصلہ حاصل ہوتا ہے جس کا نشان ج سے کٹائی کے بالائی کنارہ تک ڈالنا ہے۔

نیز ال^۲ (یا بَ^۲) = ا ح^۲ - ل ح^۲ = ا ح^۲ - ال^۲/ر^۲

∴ بَ = ر ا ح/√(ر^۲ + ۱) اور ا ح = ا ج - ج ح

لیکن $\text{ج ح}^2 = \text{ق ہ}^2 + \frac{\text{ق ہ}^2}{\text{ر}^2}$

$\therefore \text{ج ح} = \frac{\text{ب}\sqrt{\text{ر}^2+1}}{\text{ر}}$

$\therefore \text{ا ح} = \frac{\text{ب} + \text{د ح}}{\text{ر} - \text{د}}\sqrt{\text{ر}^2+1} - \text{ب}\frac{\sqrt{\text{ر}^2+1}}{\text{ر}}$

اور ڈھال کا نصف عرض $\text{ب}' = \left(\frac{\text{ب} + \text{د ح}}{\text{ر} - \text{د}} - \frac{\text{ب}}{\text{ر}}\right)\text{ر}$

$= \frac{\text{ر د}}{\text{ر} - \text{د}}\left(\text{ح} + \frac{\text{ب}}{\text{ر}}\right) \ldots\ldots (۴)$

اِس میں جزوِ ضربی $\left(\text{ح} + \frac{\text{ب}}{\text{ر}}\right) = \text{ح ک}$ - جو قاعدہ کے کنارے پر مٹی کے کام کا عمق ہے - اسی طرح کٹائی کی نشیبی طرف، یا پشتہ کی فرازی طرف شکل ۲-ع میں -

$\text{ب ج} = \frac{\text{ب} + \text{د ح}}{\text{ر} + \text{د}}\sqrt{\text{ر}^2+1} \ldots\ldots\ldots\ldots (۵)$

اور $\text{ب ی} = \text{ب}' = \frac{\text{ر د}}{\text{ر} + \text{د}}\left(\text{ح} - \frac{\text{ب}}{\text{ر}}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots (۶)$

اِس میں جزوِ ضربی $\left(\text{ح} - \frac{\text{ب}}{\text{ر}}\right)$ عمق زد ہے۔

جب زمین قاعدہ کو وسطی خط اور کام کے کنارے کے درمیان قطع کرتی ہے جیسا کہ شکل ۳-ع میں ن کے مقام پر تو اج اور ال کی مقدار وہی ہوگی جو شکل ۱-ع کے لیے مساوات (۳) اور (۴) سے دریافت ہوئی ہے۔

نیز $\text{ب ج} = \frac{\text{ب} - \text{د ح}}{\text{ر} - \text{د}}\sqrt{\text{ر}^2+1} \ldots\ldots\ldots\ldots (۷)$

اور $\text{ب ی} = \text{ب}' = \frac{\text{ر د}}{\text{ر} - \text{د}}\left(\frac{\text{ب}}{\text{ر}} - \text{ح}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots (۸)$

جس میں $\left(\frac{\text{ب}}{\text{ر}} - \text{ح}\right)$ کام کا ارتفاع زد ہے۔

افقی فاصلہ و ق = ر ح .... (۹)　(۱۲)

ظاہر ہے کہ ضابطہ بالا اُن صورتوں میں بھی استعمال ہو سکتا ہے جہاں وسطی خط کے دو طرف کام کے ڈھال اور زمین کی قدرتی سطح کے ڈھال مختلف ہوں یا اُن صورتوں میں بھی جہاں دونوں طرف ڈھال ایک ہی ہوں۔ جو شخص فی الواقع کام کی نشان اندازی کرے اُس کو ا ج اور ب ج کے فاصلے معلوم ہونے چاہئیں۔ نیز س کے حجم کے حساب لگانے میں ا ل اور ب ی کی ضرورت پڑتی ہے۔

۴۔ رقبہ تراش۔ ڈھال کا عرض دریافت کرنے کے لیے جن معلومات کی ضرورت ہوتی ہے اُن سے تراش کے رقبہ کا بھی حساب لگا سکتے ہیں۔ ذیل میں ہم وہی حروف استعمال کرتے ہیں جو پیشتر اشکال میں استعمال کیے گئے ہیں۔

فرض کرو کہ ہر ایک صورت میں رقبہ مطلوبہ س ہے:—

جبکہ زمین عرضاً مسطح ہو جیسا کہ شکل ۱ میں۔

س = و ج × ن ا = ح (۲ب + ب)

= ۲ب ح + د ح² .... (۱۰)

جبکہ زمین میں ایک یکساں طرفی ڈھال ہو جو قاعدہ کو قطع نہ کرے جیسا کہ شکل ۲ میں تو —

س = رقبہ منحرف نما ز د ہ ح + مثلث ا ح ہ + مثلث ب ز د

= د ہ × و ج + (ح ہ × ا ل)/۲ + (ب ی × ز د)/۲　تب ضوابط ۴ و ۶ سے۔

∴ س = ۲ب ح + ر د/(۲(ر − د)) (ح + ب/ر)² + ر د/(۲(ر + د)) (ح − ب/ر)²

یا = (د ب² + ۲ر² ب ح + ر² د ح²)/(ر² − د²) .... (۱۱)

یہی مقدار حسب ذیل طور پر بھی ظاہر کی جا سکتی ہے کیونکہ رقبہ مثلثات ا ب ط اور د ہ ط کا فرق ہے۔

س = ر² د/(ر² − د²) (ح + ب/د)² − ب²/ر .. (۱۲)

مربعوں کی جدول کے ساتھ استعمال کیا جائے تو یہ ضابطہ خاصا سہولت بخش ہے۔ اگر زمین قاعدہ کو قطع کرے جیسا کہ شکل ۳-۲ میں تو یہاں آڑی تراش دو متشابہ مثلثات ن ا ہ اور ن ب د پر مشتمل ہے جن میں سے ایک کٹائی میں ہے اور دوسرا بھرت میں۔ اس صورت میں ن ا ہ بمقابلہ ن ب د کے بڑا یا چھوٹا ہوگا بلحاظ اس کے کہ ن وسطی نقطہ ج سے بائیں جانب ہے یا دائیں جانب۔ اگر ن ج اور د منطبق ہو جائیں تو مثلث مساوی ہو جائینگے اور کھدائی بھرائی کے مساوی ہوگی۔ فرض کرو کہ دونوں میں بڑا رقبہ جو موجودہ صورت میں ن ا ہ ہے = سَ اور چھوٹا رقبہ ن ب د = سً

$$\text{تب سَ} = \frac{(\text{ام} + \text{ون})\,\text{ہ ح}}{۲} = \frac{(\text{ب} + \text{ر ح})^{۲}}{۲(\text{ر} - \text{د})} \quad \ldots\ldots (۱۳)$$

$$\text{سً} = \frac{(\text{ب ک} - \text{ون})\,\text{د ز}}{۲} = \frac{(\text{ب} - \text{ر ح})^{۲}}{۲(\text{ر} - \text{د})} \quad \ldots\ldots (۱۴)$$

۲۰۔ حجم۔ گذشتہ دو دفعات میں جو معطیات حاصل کیے گئے ہیں اُن کی مدد سے ہم کو کسی دی ہوئی کھدائی یا پشتہ میں مٹی کے کام کے حجم یا مقادیر کا حساب لگانا ہے۔
فرض کرو کہ ط = مٹی کے کام کے ایک حصّہ کا طول جس کا حجم م مطلوب ہے۔ (۱۳)
اوّل۔ جب دو آڑی تراشیں $\text{س}_۱$ اور $\text{س}_۲$ دی گئی ہوں اور ان کے درمیان کا فاصلہ بھی دیا گیا ہو تو اُس صورت میں کہ $\text{س}_۱$ اور $\text{س}_۲$ تقریباً مساوی ہوں، نہ کہ کسی دوسری صورت میں:—

$$\text{م} = \frac{\text{س}_۱ + \text{س}_۲}{۲} \times \text{ط} \quad \ldots\ldots (۱۵)$$

دوم۔ جب تین ہم فاصلہ آڑی تراشیں $\text{س}_۱$، $\text{س}_۲$، $\text{س}_۳$ دی گئی ہوں اور جملہ فاصلہ بھی دیا گیا ہو تب $\text{م} = \frac{\text{س}_۱ + ۴\text{س}_۲ + \text{س}_۳}{۶} \times \text{ط} \quad \ldots (۱۶)$

سوم۔ جب طول ط اور صرف دو آڑی تراشیں $\text{س}_۱$ اور $\text{س}_۲$ دی گئی ہوں تب ایک مفروضہ آڑی تراش $\text{س}_م$ کا رقبہ تقریبی طور پر اس طرح نکل سکتا ہے کہ

وسطی عمق کو دونوں سروں کے عمق کا اوسط ($\frac{\text{ح} + \text{حً}}{۲} = \text{حَ}$) اور زمین کے طرفی ڈھال کو دونوں سروں کے ڈھال کا موسیقی اوسط ($\frac{۲\,\text{ر}\,\text{رً}}{\text{ر} + \text{رً}} = \text{رَ}$) تصور کیا جائے۔ اس کے بعد مساوات (۱۶) کا استعمال کیا جائے جو نتیجہ اس مساوات سے برآمد ہوگا وہ بہ نسبت اس نتیجہ کے جو مساوات (۱۵) سے حاصل ہوتا ہے زیادہ صحیح ہوگا۔

چہارم۔ جب زمین عرضاً مسطح ہو تو اس آخری طریقہ سے حسب ذیل نتیجہ حاصل ہوگا۔ فرض کرو کہ ح اور حً دونوں سروں کے عمق ہیں۔

$$\text{م} = \text{ط}\left\{\text{ب}\,(\text{ح} + \text{حً}) + \text{د}\,\frac{\text{ح}^2 + \text{ح}\,\text{حً} + \text{حً}^2}{۳}\right\} \quad \ldots\ldots (۱۷)$$

$$\text{یا م} = \text{ط}\left\{\text{ب}\,(\text{ح} + \text{حً}) + \text{د}\left[\frac{(\text{ح} + \text{حً})^2}{۴} + \frac{(\text{ح} - \text{حً})^2}{۱۲}\right]\right\} \quad \ldots (۱۸)$$

یہ ضابطہ مربعوں کی جدول کے ساتھ استعمال کیا جائے تو سہولت بخش ہے۔

پنجم۔ جبکہ مساوی الفاصلہ آڑی تراشیں $\text{س}_۱$، $\text{س}_۲$، $\text{س}_۳$ ... $\text{س}_\text{ن}$ کی جفت تعداد ہو اور ہر ایک کا درمیانی فاصلہ (د) ہو تو —

$$\text{م} = \text{د}\left(\frac{\text{س}_۱}{۲} + \text{س}_۲ + \text{س}_۳ + \text{س}_۴ \ldots + \frac{\text{س}_\text{ن}}{۲}\right) \quad \ldots\ldots (۱۹)$$

ششم۔ آخری صورت جبکہ مساوی الفاصلہ آڑی تراشیں $\text{س}_۱$، $\text{س}_۲$، $\text{س}_۳$ ... $\text{س}_\text{ن}$ کی طاق تعداد (م) ہو اور ہر ایک کا درمیانی فاصلہ (د) ہو تو

$$\text{م} = \frac{\text{د}}{۳}\left(\text{س}_۱ + ۴\text{س}_۲ + ۲\text{س}_۳ + ۴\text{س}_۴ + \ldots + ۲\text{س}_{\text{ن}-۲} + ۴\text{س}_{\text{ن}-۱} + \text{س}_\text{ن}\right) \quad (۲۰)$$

مصنف "منشورہ نما ضابطہ" کا اطلاق ہر دو مساواتوں (۱۶) اور (۱۷) پر ہوتا ہے۔ یہی ضابطے بالکل صحیح ہیں۔ اگر تخمینہ کو کسی سڑک یا نہر کے متبادل خطوط یا تراشوں کی کٹائی یا بھرائی کی مقدار تقریباً درجے مطلوب ہے تو مساوات (۱۹) و (۲۰) کا استعمال بہتر ہوگا لیکن یہ یاد رکھنا چاہیے کہ یہ محض تقریبات ہیں اور ان صورتوں میں کہ جہاں ڈھال متواتر بدلتے ہوں یا زمین غیر منتظم ہو تو ان مساواتوں سے بہت غیر صحیح نتائج برآمد ہونے کا احتمال ہے۔

(۲۱) حسب ذیل مثال سے معلوم ہوگا کہ ضوابط بالا کس طرح استعمال کیے جاتے ہیں:— (۱۳)

فرض کرو کہ اب ج د (شکل ۱۷) سڑک کا ایک ٹکڑا ہے جس کی تراشیں

شکل ۱۷



س۱، س۲ وغیرہ پانچ پانچ سو (۵۰۰) فٹ کے مساوی فاصلہ پر ہیں۔ س۴ سے س۲ تک سڑک بالکل کھدائی میں ہے اُس کے بعد کچھ حصہ بھرائی میں ہے۔ خط ا د پر بھرائی کے حصہ کی تراش س۱ ہے۔ س۱ پر زمین عرضاً مسطح ہے۔ دیگر تمام تراشوں پر زمین میں طرفی ڈھال ہے۔ فرض کرو کہ ب یعنی نصف عرض ۲۰ فٹ ہے، اور ڈ یعنی مٹی کے کام کا ڈھال ہر جگہ ۱ : ۱ ہے۔

فرض کرو کہ س۲، س۳، س۴ اور س۲ کے وسطی عمق علی الترتیب ۱۰، ۶، ۲ اور ۱ فٹ ہیں اور طرفی ڈھلوان زمین کا ڈھال س۴، س۳ اور س۲ پر علی الترتیب ۱ : ۷۰، ۱ : ۱۰ اور ۱ : ۷ ہے۔

اوّل - س۴ پر طرفی ڈھال کے نصف عرض حسب ذیل ہیں (مساوات ۴، ۵)۔

بَ = ۷۰/۶۹ (۱۰ + ۲۰/۷۰) = ۱۰ر۴۳ فٹ ب کی طرف،

اور بً = ۷۰/۷۱ (۱۰ - ۲۰/۷۰) = ۹ر۶ فٹ تقریباً، ج کی طرف،

اور رقبہ س۴ (مساوات ۱۱)

= [(۱۰×۱×۴۹۰۰) + (۱۰×۲۰×۴۹۰۰×۲) + (۴۰۰×۱)] / (۴۹۰۰ - ۱)

= ۵۰۰ مربع فٹ تقریباً۔

(یا مساوات ۱۲ سے)

س۴ = ۴۹۰۰×۱ / (۴۹۰۰ - ۱) (۱۰ + ۲۰/۱)² - ۴۰۰/۱ = ۵۰۰ مربع فٹ تقریباً۔

س۳ پر (مساوات ۱ سے)

بَ = ۶، یہ طرفی ڈھال کا افقی نصف عرض ہے اور (مساوات ۱۰ سے)

س۴ = (۲ × ۲۰ × ۶) + (۱ × ۳۶) = ۲۷۶ مربع فٹ۔
اسی طرح س۵ پر (مساوات ۴، ۶، ۱۱ سے)
بَ = ۴ ر ۴ فٹ بالائی جانب اور بِ = ۰ نشیبی جانب۔
اور س۵ = ۸ ر ۸۸ مربع فٹ۔
خط ا د پر کی دونوں تراشوں کے بیچ کھدے ہوئے ڈھال کا نیم عرض (مساوات ۴) ب = ۵ ر ۴ فٹ اور بھرت کے ڈھال کا نیم عرض (مساوات ۸) ب = ۲ ر ۲ فٹ تقریباً۔

(۱۵ نیز (مساوات ۱۳) س۴ = $\frac{(۲۰ + ۷)^۲}{۲ \times ۶}$ = ۷۵ ر ۶۰ مربع فٹ۔

اور (مساوات ۱۴) س۴ = $\frac{(۲۰ - ۷)^۲}{۶ \times ۲}$ = ۰۸ ر ۱۴ مربع فٹ۔

۲۴۔ دوم۔ آخری تراشیں س۱، س۲، س۳، س۴ اور س۵ کا رقبہ معلوم کرنے کے بعد ہم مٹی کے کام کی پوری مقدار دریافت کر سکتے ہیں۔
س۴ سے س۵ تک کھدائی کے حجم کی صحیح مقدار یہ ہوگی (مساوات ۱۶)۔

$$ح = \frac{۸۸ر۸ + ۲۷۶ + ۴ \times ۵۰۰}{۶} \times ۱۰۰۰$$

= ۸ ۲۸۲۱۴ مکعب فٹ۔

اگر ہم اسی مقدار کا حساب (مساوات ۱۵) س۱ سے س۴ تک اور س۴ سے س۵ تک کے حجم کو جمع کر کے نکالیں تو

$$ح = \frac{۲۷۶ + ۵۰۰}{۲} \times ۵۰۰ + \frac{۸۸ر۸ + ۲۷۶}{۲} \times ۵۰۰$$

= ۲۸۵۲۲۲ مکعب فٹ جس میں غلطی ۳۰۰۰ مربع فٹ سے زائد کی ہے۔
اور اگر صرف دو تراشیں س۱ اور س۴ دی جائیں اور ہم س۳ کو دفعہ ۲۰ کے طریقہ سوم کے مطابق فرض کر کے حجم دریافت کرنا چاہیں تو ح = $\frac{ح + ح'}{۲}$ = ۶ فٹ

جو صحیح ہے۔ اور ر = $\frac{۲ ر (- رً)}{ر + (- رً)}$ = $\frac{۲ ر رً}{ر - رً}$ = ۲۵-

نفی کی علامت یہاں پر اس لیے لگائی گئی ہے کہ ایک ڈھال دوسرے

ڈھال کی بالکل مخالف سمت میں ہے اور اوسط ڈھال اُس سمت ہوگا جس سمت میں
سب سے زیادہ شدید ڈھال ہے، یعنی جہاں کہ ر کم ہے۔ معطیات بالا سے
(مساوات ۱۱) س م = ۵ر۲۷۶۹ مربع فٹ حاصل ہوتا ہے۔ جو اصل رقبہ سے صرف
نصف مربع فٹ زائد ہے۔ اور اس حساب سے

م = ۳ر۲۸۲۴۸۱ مکعب فٹ جس میں صرف ۳ر۳۳۳ مکعب فٹ زیادہ
کی غلطی ہے۔

س۱ اور خط ا د کے درمیان جو زمین ہے اس کو دو حصوں میں ناپنا
چاہیے کیونکہ اس کا کچھ حصہ بھرت میں ہے اور کچھ کھدائی میں۔

بھرا ہوا حصہ تو محض ایک مثلثی مخروط مضلع ہے جس کا قاعدہ س۲ ہے اور
اس کا ارتفاع س۲ اور س۱ کے درمیان کا فاصلہ = ۵۰۰ فٹ۔ اس لیے اس کی
مقدار = $\frac{۵۰۰}{۳}$ × س۲ = $\frac{۵۰۰}{۳}$ × ۱۴ر۰۸ = ۲۳۳۴۷ مکعب فٹ۔

کھدا ہوا حصہ جو ایک منشور نما ہے کئی طریقوں سے معلوم ہو سکتا ہے سب سے
زیادہ صحیح وہ طریقہ ہے جس میں کہ ایک درمیانی تراشں فرض کرلی جائے جیسا کہ
اوپر بتایا گیا ہے۔

اس طریقہ سے کھدائی کا حجم ۷۴۹ر۲۱ مکعب فٹ حاصل ہوگا۔

اس حجم کے دریافت کرنے کے لیے مساوات (۱۵) کے استعمال سے کچھ
صحیح نتیجہ نہیں نکل سکتا کیونکہ آڑی تراشیں س۱ اور س۲ اتنی زیادہ مختلف ہیں کہ
مساوات مذکورہ سے زائد از ۵۰۰ مکعب فٹ کی زیادتی کی غلطی ہوگی۔ اور نہ
اس طریقہ سے صحیح نتیجہ برآمد ہوگا کہ مساوات ۱۹ سے س۱ سے س۳ تک کا پورا حجم
معلوم کیا جائے اور بعد ازاں اس میں سے س۱ سے س۲ تک کی مقدار جو معلوم
ہو چکی ہے وضع کردی جائے۔ کیونکہ دو نمایشے ایک ہی منشور نما کے لیے استعمال
کیا جا سکتا ہے جیسا کہ س۱ سے س۲ تک کا حجم ہے اور س۲ سے س۳ تک کا پورا حجم
دو متمائز منشور ناؤں سے مرکب ہے۔ س۱ سے س۲ تک ایک ہی نصف عرض ۲۰ فٹ
ہے لیکن س۲ سے س۳ تک یہ نصف عرض ۲۰ فٹ سے گھٹتے گھٹتے ۱۳ر۵ فٹ (۱۶)
رہ جاتا ہے جیسا کہ حساب کرنے سے معلوم ہوگا۔ اس طرح معلوم ہوا کہ دونوں

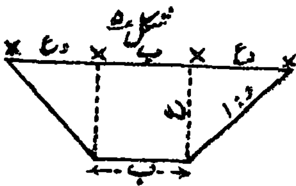
اشکال کسی طرح بھی ایک دوسری سے مشابہ نہیں ہیں۔

مٹی کے کام کے حساب میں سہولت پیدا کرنے کے لیے جدولوں کی بہت سی کتابیں طبع ہوئی ہیں مثلاً سر جان میکنیل، بڈر، باشفورتھ[1] اور دوسرے لوگوں کی ہیں۔ بالعموم ان سب کا انحصار اس باب کے مندرجہ ضوابط میں سے کسی نہ کسی ایک ضابطہ پر ہے۔

۲۳۔ مٹی کے کام کی برآورد تیار کرنے کا حسب ذیل طریقہ کرنیل[2] اے۔ ایم۔ برانڈرتھ۔ آر۔ ای سابق پرنسپل رڑکی کالج کا نکالا ہوا ہے اور بہت ہی کارآمد ہے۔ اس وقت تک حسابات کے جو پیچیدہ طریقے مستعمل تھے وہ اس کی وجہ سے سب متروک ہوگئے ہیں اور اس سے حاصل شدہ نتائج عملاً اتنے ہی صحیح ہوتے ہیں جتنے کہ پیچیدہ حسابات سے۔

فرض کرو کہ کام کے ایک حصہ کے دونوں سروں پر کھدائی کی گہرائیاں یا بھرت کی بلندیاں ع اور عَ ہیں۔

ط حصّہ[3] کا طول ہے۔



د : اطرافی ڈھالوں کا تناسب ہے۔

ب کٹائی یا بھرائی کا عرض ہے۔

س، رقبہ ہے۔

م مجسم ہے۔

تب س = ب ع + د ع۲۔

م = ط (ب ع + د ع۲)۔

۲۴۔ چونکہ محض ضوابط سے ان کی خوبی کا کوئی اندازہ نہیں ہوتا اس لیے ذیل میں سڑک کے ایک چھوٹے حصّہ کی برآورد کا نمونہ دیا جاتا ہے جس میں مجسم نکالا گیا ہے۔

[1] Sir John Macneill, Bidder, Bashforth

[2] Colonel A. M. Brandreth, R. E

[3] Section

رُڑکی مٹی کے کام کی جدولیں

جس کو سررشتہ تعمیرات عامہ ہند کے استعمال کے لیے

ایف-ایل-اوکلاہن-سی-ای

نے ترتیب دیا

تصریح:-

سیاہ اعداد اُس منحرف نما جسم کا حجم مکعب فٹ میں ظاہر کرتے ہیں جس کا طول ۱۰۰ فٹ عرض ۱ فٹ ہے اور اس کے سروں کے عمق متقاطع خانوں کے اعداد سے ظاہر ہوتے ہیں۔ یہ مقادیر کٹائی کے وسطی حصہ کے ہیں ان میں ڈھال شامل نہیں ہیں۔ سرخ اعداد ۱ : ۱ ڈھالوں کی مقدار ظاہر کرتے ہیں جن کے ارتفاع حسب اسبق ہیں۔

جداول سے کسی کٹائی یا پشتہ کی مقدار معلوم کرنا:-

سب سے نیچے کی سطر کے اعداد میں انتہائی ارتفاع کو اور دائیں ہاتھ کے انتصابی خانہ میں کم ارتفاع کو معلوم کرو اور انتصابی اور افقی خانوں کے باہمی تقاطع کو دیکھو۔

بعد ازاں سیاہ اعداد کو کٹائی کے قاعدہ کے عرض سے ضرب دو اور سرخ اعداد کو ڈھالوں کے تناسب سے ضرب دو۔ اُن حاصل ضربوں کی جمع مقدارِ مطلوبہ ہوگی۔

مثال

کسی کٹائی کی مقدار دریافت کرنا جس کی طولی تراش شکل ۲ سے اور آڑی تراش شکل ۱ سے ظاہر ہوتی ہے۔

خانہ جات ۱۴ اور ۰ کے تقاطع پر ۷۰۰ اور ۶۵۳۳ درج ہیں۔ ان کا اندراج خانہ جات ا اور ب میں کرو۔ خانہ جات ۱۴ اور ۱۷ کے تقاطع پر ۱۵۵۰ اور ۲۴۱۰۰ درج ہیں اُن کو بھی اسی طرح درج کرو اور اسی طرح آخر تک درج کرتے جاؤ۔ بعد ازاں خانۂ ا کے اعداد کی حاصل جمع کو قاعدے کے عرض ۳۰ سے ضرب دو۔ اور ب کی مقادیر کی جمع کو ڈھالوں کے تناسب ۱½ سے ضرب دو۔ ان حاصل ضربوں کی جمع مقدارِ مطلوبہ ہوگی۔

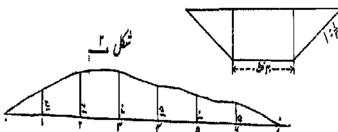
ارتفاع	ا	ب
۰ ۱۴	۷۰۰	۶۵۳۳
۱۴ ۱۷	۱۵۵۰	۲۴۱۰۰
۱۷ ۲۰	۱۸۵۰	۳۴۳۰۰
۲۰ ۱۵	۱۷۵۰	۳۰۸۳۳
۱۵ ۱۰	۱۲۵۰	۲۰۸۳۳
۱۰ ۵	۷۵۰	۵۸۳۳
۵ ۰	۲۵۰	۸۳۳
میزان	۸۱۰۰	۱۱۸۲۶۵

۸۱۰۰ × ۳۰ = ۲۴۳۰۰۰ = وسط کی مقدار

۱۱۸۲۶۵ × ۱½ = ۱۷۷۳۹۷ = ڈھالوں کی مقدار

۴۲۰۳۹۷ = جملہ مقدار

شکل ۱



ڈھالوں کا رقبہ دریافت کرنے کے لیے ڈھالوں کی جدول استعمال کی جاتی ہے۔ خانہ ت کے اندراجات ڈھال کے تناسبات ظاہر کرتے ہیں۔

خانۂ ا کی میزان کو ع کے اُس عدد سے جو ڈھال کے تناسب کے متناظر ہو ضرب دو۔ حاصل ضرب کا دو چند دونوں ڈھالوں کا مجموعی رقبہ ہوگا۔

مثال

۱۰۰۰×۸×[illegible]×۲ = ۳۶۰۰۰ رقبہ مطلوبہ

ڈھالوں کی جدول

ت	ع
¼	۱٫۰۳
½	۱٫۱۰
¾	۱٫۲۵
۱	۱٫۴۱
۱½	۱٫۸۰
۲	۲٫۲۳
۲½	۲٫۷۰
۳	۳٫۱۶
۳½	۳٫۶۴
۴	۴٫۱۲
۴½	۴٫۶۱
۵	۵٫۰۹
۶	۶٫۰۸

																			۲۰۰۰ [illegible]	۲۰٫۰
																		۱۹۰۰ ۱۱	۱۹۵۰	۱۹٫۰
																	۱۸۰۰ ۳۲۴۰۰	۱۸۵۰ ۳۴۲۳۳	۱۹۰۰ ۳۶۱۰۰	۱۸٫۰
																۱۷۰۰ ۲۸۹۰۰	۱۷۵۰ ۳۰۶۳۳	۱۸۰۰ ۳۲۴۳۳	۱۸۵۰ ۳۴۲۰۰	۱۷٫۰
															۱۶۰۰ ۲۵۶۰۰	۱۶۵۰ ۲۷۲۲۳	۱۷۰۰ ۲۸۶۳۳	۱۷۵۰ [illegible]	۱۸۰۰ [illegible]	۱۶٫۰
														۱۵۰۰ ۲۱۸	۱۵۵۰ [illegible]	۱۶۰۰ ۲۵۱۳۳	۱۶۵۰ ۲۷۳۰۰	۱۷۰۰ [illegible]	۱۷۵۰ [illegible]	۱۵٫۰
													۱۴۰۰ ۱۹۶۰۰	۱۴۵۰ [illegible]	۱۵۰۰ [illegible]	۱۵۵۰ [illegible]	۱۶۰۰ ۲۵۷۳۳	۱۶۵۰ ۲۷۴۳۳	۱۷۰۰ [illegible]	۱۴٫۰
												۱۳۰۰ ۱۶۹۰۰	۱۳۵۰ [illegible]	۱۴۰۰ [illegible]	۱۴۵۰ [illegible]	۱۵۰۰ [illegible]	۱۵۵۰ ۲۳۲۳۳	۱۶۰۰ ۲۵۹	۱۶۵۰ [illegible]	۱۳٫۰
											۱۲۰۰ ۱۴۴۰۰	۱۲۵۰ ۱۵۶۳۳	۱۳۰۰ [illegible]	۱۳۵۰ [illegible]	۱۴۰۰ [illegible]	۱۴۵۰ ۲۱۲۳۳	۱۵۰۰ ۲۲۸۰۰	۱۵۵۰ ۲۴۴۳۳	۱۶۰۰ [illegible]	۱۲٫۰
										۱۱۰۰ ۱۲۱۰۰	۱۱۵۰ ۱۳۲۳۳	۱۲۰۰ ۱۴۴۳۳	۱۲۵۰ [illegible]	۱۳۰۰ [illegible]	۱۳۵۰ ۱۸۱۳۳	۱۴۰۰ ۱۹۶	۱۴۵۰ [illegible]	۱۵۰۰ ۲۳۰۳۳	۱۵۵۰ ۲۴۶۰۰	۱۱٫۰
									۱۰۰۰ ۱۰۰۰۰	۱۰۵۰ ۱۱ ۳۳	۱۱۰۰ ۱۲۱۳۳	۱۱۵۰ ۱۳۳	۱۲۰۰ [illegible]	۱۲۵۰ [illegible]	۱۳۰۰ ۱۷۲۰	۱۳۵۰ ۱۸۲۳۳	۱۴۰۰ ۲۰۱۳۳	۱۴۵۰ ۲۱۶۰۰	۱۵۰۰ ۲۳۲۳۳	۱۰٫۰
								۹۰۰ ۸۱۰۰	۹۵۰ ۹ ۳۳	۱۰۰۰ ۱۰۰۳۳	۱۰۵۰ ۱۱۱۰۰	۱۱۰۰ ۱۲۲۳۳	۱۱۵۰ [illegible]	۱۲۰۰ [illegible]	۱۲۵۰ ۱۶۰۳۳	۱۳۰۰ ۱۷۴۳۳	۱۳۵۰ ۱۸۹۰۰	۱۴۰۰ [illegible]	۱۴۵۰ [illegible]	۹٫۰
							۸۰۰ ۶۴۰۰	۸۵۰ ۷۲۳۳	۹۰۰ ۸۱۳۳	۹۵۰ ۹۰۰۰	۱۰۰۰ ۱۰۰۳۳	۱۰۵۰ ۱۱۲۳۳	۱۱۰۰ [illegible]	۱۱۵۰ [illegible]	۱۲۰۰ ۱۴۹۳۳	۱۲۵۰ ۱۶۳۰	۱۳۰۰ ۱۷۷۳۳	۱۳۵۰ ۱۹۲۳۳	۱۴۰۰ ۲۰۸۰۰	۸٫۰
						۷۰۰ ۴۹۰۰	۷۵۰ ۵۶۳۳	۸۰۰ ۶۴۳۳	۸۵۰ ۷۳	۹۰۰ ۸۲۳۳	۹۵۰ ۹۲۳۳	۱۰۰۰ [illegible]	۱۰۵۰ ۱۱۴۳۳	۱۱۰۰ ۱۲۶۳۳	۱۱۵۰ ۱۳۹۰۰	۱۲۰۰ ۱۵۲۳۳	۱۲۵۰ ۱۶۶۳۳	۱۳۰۰ ۱۸۱۰۰	۱۳۵۰ ۱۹۶۳۳	۷٫۰
					۶۰۰ ۳۶۰۰	۶۵۰ ۴۲۳۳	۷۰۰ ۴۹۳۳	۷۵۰ ۵۷۰۰	۸۰۰ ۶۵۳۳	۸۵۰ ۷۴۳۳	۹۰۰ ۸۴۰۰	۹۵۰ ۹۴۳۳	۱۰۰۰ ۱۰۵۳۳	۱۰۵۰ ۱۱۷۰۰	۱۱۰۰ ۱۲۹۳۳	۱۱۵۰ ۱۴۲۳۳	۱۲۰۰ ۱۵۶۰۰	۱۲۵۰ ۱۷۰۳۳	۱۳۰۰ ۱۸۵۳۳	۶٫۰
				۵۰۰ ۲۵۰۰	۵۵۰ ۳۰۲۲	۶۰۰ [illegible]	۶۵۰ ۴۳۰	۷۰۰ [illegible]	۷۵۰ ۵۸۳۳	۸۰۰ ۶۷۰۰	۸۵۰ ۷۶۳۳	۹۰۰ ۸۶۳۳	۹۵۰ ۹۷	۱۰۰۰ ۱۰۸۳۳	۱۰۵۰ ۱۲۰۳۳	۱۱۰۰ ۱۳۳۰۰	۱۱۵۰ ۱۴۶۳۳	۱۲۰۰ ۱۶۰۳۳	۱۲۵۰ ۱۷۵۰۰	۵٫۰
			۴۰۰ ۱۶۰۰	۴۵۰ ۲۰۲۰	۵۰۰ [illegible]	۵۵۰ ۳۱۰	۶۰۰ [illegible]	۶۵۰ [illegible]	۷۰۰ ۵۲۰	۷۵۰ [illegible]	۸۰۰ ۶۶۳۳	۸۵۰ ۷۹	۹۰۰ ۸۹۳۱	۹۵۰ ۱۰۰۳۳	۱۰۰۰ ۱۱۲۰۰	۱۰۵۰ ۱۲۴۳۳	۱۱۰۰ ۱۳۷۳۳	۱۱۵۰ ۱۵۱۰۰	۱۲۰۰ ۱۶۵۳۳	۴٫۰
		۳۰۰ ۹۰۰	۳۵۰ ۱۲۳۳	۴۰۰ [illegible]	۴۵۰ ۲۱۰	۵۰۰ [illegible]	۵۵۰ ۳۲۲۳	۶۰۰ ۳۹	۶۵۰ [illegible]	۷۰۰ ۵۴۳۳	۷۵۰ ۶۳۰۰	۸۰۰ ۷۲۳۳	۸۵۰ ۸۱۳۳	۹۰۰ ۹۳۰۰	۹۵۰ ۱۰۴۳۳	۱۰۰۰ ۱۱۶۳۳	۱۰۵۰ ۱۲۹۰۰	۱۱۰۰ ۱۴۲۳۳	۱۱۵۰ ۱۵۶۳۳	۳٫۰
	۲۰۰ ۴۰۰	۲۵۰ ۶۳۳	۳۰۰ ۹۲۳	۳۵۰ ۱۳۰	۴۰۰ [illegible]	۴۵۰ ۲۲۳۳	۵۰۰ ۲۹	۵۵۰ [illegible]	۶۰۰ ۴۱۰۳	۶۵۰ ۴۹۰۰	۷۰۰ ۵۶۳۳	۷۵۰ [illegible]	۸۰۰ [illegible]	۸۵۰ ۸۶۳۳	۹۰۰ ۹۰۳۳	۹۵۰ ۹۰	۱۰۰۰ [illegible]	۱۰۵۰ ۱۲۴۳۳	۱۱۰۰ [illegible]	۲٫۰
۱۰۰ ۱۰	۱۵۰ ۲۲۳	۲۰۰ ۴۳۳	۲۵۰	۳۰۰ [illegible]	۳۵۰ ۲۳۳	۴۰۰ ۹	۴۵۰ ۲۰۳۳	۵۰۰ ۳۰۳۳	۵۵۰ ۳۸	۶۰۰ ۴۴۳۳	۶۵۰ ۵۲۳۳	۷۰۰ ۶۱	۷۵۰ ۷۰۳۳	۸۰۰ ۸ ۳۳	۸۵۰ ۱۹	۹۰۰ ۱۰۲۳۳	۹۵۰ ۱۱۴۳۳	۱۰۰۰ ۱۲۷۰۰	۱۰۵۰ ۱۴۰۳۳	۱٫۰
۵۰ [illegible]	۱۰۰ [illegible]	۱۵۰ ۳	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰ ۱۲۰	۳۵۰ ۱۳۳	۴۰۰	۴۵۰ ۲۰۰	۵۰۰ ۳۱۰	۵۵۰ ۴۰۳۳	۶۰۰ ۴۸۰۰	۶۵۰ ۵۶۳۳	۷۰۰ ۶۵۳۳	۷۵۰ ۷۵۰	۸۰۰ ۸۵۳۳	۸۵۰ ۹۶۳۳	۹۰۰ ۱۰۸۰۰	۹۵۰ ۱۲۰۳۳	۱۰۰۰ ۱۳۳۳۳	۰
۱٫۰	۲٫۰	۳٫۰	۴٫۰	۵٫۰	۶٫۰	۷٫۰	۸٫۰	۹٫۰	۱۰٫۰	۱۱٫۰	۱۲٫۰	۱۳٫۰	۱۴٫۰	۱۵٫۰	۱۶٫۰	۱۷٫۰	۱۸٫۰	۱۹٫۰	۲۰٫۰	

(نوٹ۔ ۶۰ تک کی مکمل جدول رُڑکی کالج کے انبار خانہ کتب (Book Depot) سے ۸ روپیہ میں مل سکتی ہے اور کپڑا چڑھی ہوئی جدول جو ٹین کی جالکے میں ہو میں مل سکتی ہے)

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸		۹
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	حجم = رقبہ × طول		کیفیت
							کٹائی	بھرائی	
۳۸	۳٫۷	...	...	...	...	۱۰۰	...	...	ب = ۳۰، و = ۲
۳۹	۳٫۸	۳٫۳	۹۹	۲۲	۱۲۱	۰۰	...	۱۲۱۰۰	
۴۰	۲٫۹	۲٫۹	۸۷	۱۷	۱۰۴	...	...	۱۰۴۰۰	
		۱٫۵	۴۵	۵	۵۰	۵۷	...	۲۸۵۰	
۴۱	۲٫۲-	۱٫۱-	۳۳	۲	۳۵	۴۳	۱۵۰۵	...	
۴۲	۲٫۸-	۲٫۵-	۷۵	۱۳	۸۸	۱۰۰	۸۸۰۰	...	
۴۳	۴٫۳-	۳٫۶-	۱۰۸	۲۶	۱۳۴	...	۱۳۴۰۰	...	
۴۴	۰٫۲-	۲٫۳-	۶۹	۱۱	۸۰	...	۸۰۰۰	...	
		۰٫۱-	۳	۰	۳	۲۵	۷۵	...	
۴۵	۲٫۷	۱٫۴	۴۲	۴	۴۶	۷۵	...	۳۴۵۰	
۴۶	۳٫۲	۳٫۰	۹۰	۱۸	۱۰۸	۱۰۰	...	۱۰۸۰۰	
						آگے لے جاؤ	۳۱۷۸۰	۴۹۶۰۰	

سہولتِ معائنہ کے لیے خانہ جات کا شمار دائیں سے بائیں جانب کیا گیا ہے۔

خانہ (۱) کے اعداد پیمائش بیاض سے لیے گئے ہیں۔ مقاموں کا عدد شمار (۱۷)
ڈال دیا ہے تاکہ اگر اس عدد کو مقاموں کے درمیانی حصہ کے طول سے ضرب دیا جائے تو نقطۂ آغاز سے اس مقام تک خطیائی کا فاصلہ معلوم ہو گا۔ مثلاً اگر مقاموں کا درمیانی فاصلہ ۱۰۰ فٹ رکھا گیا ہے تو ہم کو معلوم ہو گا کہ مقام شمار ۴۰ کے خاتمہ کا فاصلہ نقطۂ آغاز سے ۴۰۰۰ فٹ ہے۔

خانہ (۲) کے اعداد بھی پیمائش بیاض سے صرف ایک اعشاریہ تک لیے گئے ہیں۔ عملاً مٹی کے کام میں فٹ کے دسویں حصہ سے زیادہ صحت کا لحاظ نہیں ہو سکتا۔ اس لیے ایک سے زیادہ مراتب اعشاریہ تک حساب کرنا بے فائدہ ہے۔

طولی تراشوں سے کٹائی کے حصے معلوم ہوتے ہیں۔ اس خانہ میں ان کو علامت نفی لگا دی گئی ہے۔

اس کے بعد خانہ (۳) میں خانہ (۲) سے قریب ترین ایک اعشاریہ تک اندراج کیا گیا ہے۔ مثلاً مقامہ (۰ ۴) کا اوسط عمق $\frac{۲ر۸ + ۲ر۹}{۲}$ یا ۹ر۲ ہے۔ تراش شمار (۱۴) کا کچھ حصہ بھرائی میں ہے اور کچھ حصہ کٹائی میں۔ بھرائی کا اوسط عمق $\frac{۲ر۹}{۲}$ ہوگا جس کی جگہ ۵ر۱ درج کیا گیا ہے۔ اور اس کا طول مرتبہ تراش سے معلوم ہوگا۔ کٹائی والے حصہ کا عمق $-\frac{۲ر۲}{۲}$ یا -۱ر۱ ہے۔ سابقہ خانہ کی طرح اس میں بھی علامت نفی لگا دی گئی ہے تاکہ معلوم ہو کہ یہ کٹائی میں ہے۔

خانہ (۴) کا اندراج سابقہ خانہ کی تکمیل کے بعد اس طرح کیا جاتا ہے کہ اوسط عمق کو سڑک کے عرض سے جو ایک مستقل مقدار ہے ضرب دیا جائے۔

خانہ (۵) کا اندراج "رقبوں کی جدول" کی مدد سے جو رسالہ برآورد میں موجود ہے آسانی سے کیا جا سکتا ہے۔ اوسط عمق کے لیے ہر صورت میں خانہ (۳) کی طرف رجوع کرنا ہوگا۔

خانہ (۶) خانہ جات (۴) اور (۵) کے مجموعہ سے بنا ہے۔

خانہ (۷) ہر ایک حصہ کا طول بتاتا ہے۔ اس میں جس جگہ اعداد دوہرے ہیں وہاں اُن کا تعلق ایسی تراشوں سے ہے جن کا کچھ حصہ کٹائی میں ہے اور کچھ بھرائی میں۔ ان دونوں کا مجموعہ پورے حصہ کے طول کے برابر ہے۔

خانہ (۸) خانہ جات (۶) اور (۷) کا حاصل ضرب ہے۔

۲۵۔ اس طریقہ سے جو نتائج برآمد ہوئے ہیں اگر اُن کا مقابلہ منشور نمائی ضوابط کے نتائج سے کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ مقداروں میں تقریباً ۱ سے ۲ فیصدی تک فرق ہے۔

چونکہ مٹی کے تمام معمولی کاموں کے لیے نرخ ارزاں ہیں اس لیے یہ سادہ طریقہ ہی اختیار کیا جاتا ہے۔

ادائیگی برآورد کی درج شدہ مقداروں کے مطابق ہرگز نہ ہونی چاہیے بلکہ تفصیلی ناپ کے لحاظ سے ہونی چاہیے جو حقیقی کام کے موقع پر لیا جائے۔ (۱۸)

۲۶۔ مٹی کے کام کی مناسب انجام دہی ترتیب برآورد سے اتنا گہرا تعلق

رکھتی ہے کہ ایک نومشق کے فائدہ کے لیے چند احتیاطی باتوں کا ذکر بے محل نہ ہوگا۔ مٹی کے کام کی نگرانی دراصل ایسی آسان نہیں ہے جیسی کہ نظر آتی ہے۔ انجینیر اور گتہ دار اور گتہ دار اور اس کے مزدوروں کے درمیان غلط فہمیاں پیدا ہونے کا کسی قسم کے کام میں اتنا احتمال نہیں جتنا کہ مٹی کے کام کی ناپ میں۔ ان جھگڑوں سے اکثر مقدمہ بازی کی نوبت آجاتی ہے۔ اس لیے انجینیر کے لیے محض یہ کافی نہیں ہے کہ ناپ میں مدد دینے کے لیے ہر ایک کھدائی میں مستقل نشان یا "مثام" چھوڑے جانے پر اصرار کرے بلکہ اس کے فرائض تو کام کے آغاز ہونے سے پیشتر ہی شروع ہو جاتے ہیں۔ اگر ہو سکے تو تمام کھدائیوں کے موقعوں کو بلکہ مستقل نشانات کو بھی بذات خود مقرر کرے۔

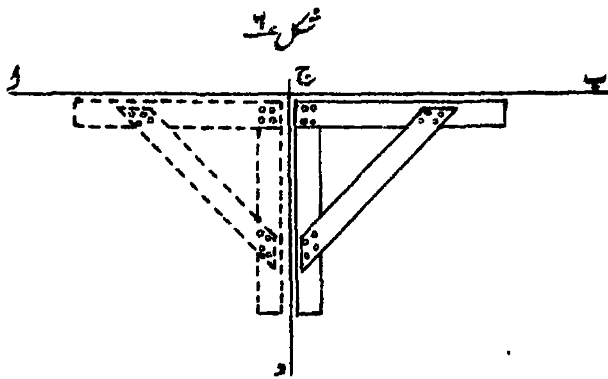
۲۷۔ نشان اندازی۔ کام خواہ گتہ سے ہو رہا ہو یا کسی اور طرح سے انجینیر سے اس کی توقع کی جاتی ہے کہ کام کی انجام دہی کے لیے زمین پر اس کی نشان اندازی خود کرے اس طرح کام کی ساخت اور شکل کی ذمہ داری اسی پر رہتی ہے۔ نشان اندازی کا طریقہ یہ ہے کہ کونوں یا زاویوں پر میخیں لگائی جاتی ہیں۔ اور ایک میخ سے دوسری میخ تک سیدھا خط ڈالنے کے لیے ایک ڈوری تانی جاتی ہے۔ اور قبل اس کے کہ ڈوری کو دوسرے حصہ کی نشان اندازی کے لیے سرکایا جائے اس کے سہارے سے کھونٹیاں یا چھوٹی میخیں نصب کر دی جاتی ہیں۔ یا اس سے بہتر یہ ہے کہ خط کی پوری لمبائی میں مسلسل یا برابر برابر فاصلہ پر کھانچے مار دیے جائیں۔ اس کو ہندوستان میں داغ بیل ڈالنا کہتے ہیں یعنی خط کے نشان پر زمین کو پھاوڑے سے تھوڑا تھوڑا کھود دیتے ہیں۔ داغ بیل کی گہرائی مٹی کی نوعیت کے لحاظ سے رکھی جاتی ہے۔ یہ کھانچے سخت مٹی میں بہ نسبت نرم مٹی کے زیادہ مشکل سے مٹتے ہیں۔

جب زمین پر ایک مستطیل[٥] یا زاویہ قائمہ کا نشان ڈالنا ہو جیسا کہ مستطیل[٥] عمارات کی بنیادیں کھودنے یا مستطیل[٥] حوض یا خزانۂ آب بنانے کے لیے درکار ہوتا ہے تو یہ کام سر دیے کے چلیپا یا زاویہ گیر سے کیا جاتا ہے۔ پہلے اس کا رخ ایک نوکدار عصا کی جانب کرتے ہیں جو کار مذکورہ کے ایک ضلع کی سیدھ میں نصب کیا جاتا ہے۔ بعد ازاں آلہ کو چوتھائی چکر یا ۹۰ درجہ گھماتے ہیں۔

[٥] انگریزی کتاب میں Square ہے۔

اس سے دوسرے عصا کی سمت معلوم ہو جاتی ہے ۔ زاویہ کا راس وہ نقطہ ہے جو آلہ کے مرکز سے شاقول لٹکانے سے معلوم ہوتا ہے ۔ لیکن زمین پر زاویہ قائمہ کے نشان ڈالنے کا سب سے زیادہ مروج طریقہ وہ ہے جس میں کہ ایک آلہ جو بالعموم کاریگروں کے پاس رہتا ہے جس کو زمین گنیا کہتے ہیں استعمال ہوتا ہے ۔ اس میں لکڑی کے دو راست دم ٹکڑے ۵ یا ۶ فٹ لمبے ہوتے ہیں ۔ ان کے سرے اس طرح جوڑے جاتے ہیں کہ زاویہ قائمہ بن جائے (جیسا شکل ۶ میں) اور ان کو اس وضع میں قائم رکھنے کے لیے اسی طرح کا ایک اور ٹکڑا ان دونوں پر کیلوں سے وتراً جوڑ دیا جاتا ہے ۔ ایسے گنیے سے زاویہ قائمہ کا نشان ڈالنا ہو تو مطلوبہ اضلاع میں سے ایک کی سمت میں ایک ڈوری اب کو تان کر پکڑو ۔
اس ڈوری میں جس مقام پر کہ زاویہ قائمہ بنانا ہو وہاں ایک میخ لگا کر نقطہ (۱۹)
مقرر کرو مثلاً ج ۔ اس میخ میں ایک دوسری ڈوری باندھو ۔ بعد ازاں گنیے کا ایک بازو پہلی ڈوری سے ملحق یا متوازی اس طرح پر رکھو کہ گنیے کا کونا

شکل ۶



میخ سے منطبق ہو جائے ۔ دوسری ڈوری کو گنیے کے دوسرے بازو سے ملحق تان کر پکڑو اور اس کا سرا ایک میخ د میں باندھ دو ۔ اس کے بعد گنیے کو

پلٹ دو جیسا کہ منقوطہ خطوط سے بتایا گیا ہے۔ اگر ڈوریاں کُنّیے سے منطبق ہو جائیں تو کُنّیے کو ہٹا دو اور جو زاویہ قائمہ بنا ہے اس کا نشان زمین پر بنا دو اگر منطبق نہ ہوں تو جو زاویہ دونوں خطوط کے درمیان بنے اس کی تنصیف کرو۔ زاویہ کا منصّف عمود مطلوبہ ہو گا۔ اگر زاویہ قائمہ کے علاوہ اور دوسرے زاویوں کے نشان تھوڑے فاصلے تک ڈالنے ہوں تو اس غرض کے لیے اسی طرح کے آلات جیسا کہ مذکور ہوا اپنائے جاسکتے ہیں۔ لیکن عموماً تمام زاویے جو زاویہ قائمہ سے مختلف ہوں زاویہ گیر سے بنائے جاتے ہیں۔ خط کے عمود کا نشان زمین پر اُن طریقوں سے بھی دیا جا سکتا ہے جن سے کہ کاغذ پر بنایا جاتا ہے۔ مگر بجائے پرکار کے پیمائشی جریب، فیتہ یا گرہ دار ڈوری استعمال کی جاتی ہے۔ ایک تقریبی زاویہ قائمہ تو معمولی پیمائشی فیتہ سے ہر وقت بن سکتا ہے۔ وہ اس طرح کہ فیتہ سے ایک مثلث بنایا جائے جس کے اضلاع علی الترتیب ۳، ۴ اور ۵ فٹ یا ان اعداد کا کوئی ضعف ہوں۔

۲۸۔ مٹی کے کسی کام میں پہلا عمل یہ ہے کہ کام کے وسطی خط اور کناروں کی نشان اندازی کی جائے۔ نہر، ریل، یا سڑک کے وسطی خط کا نشان آلاتِ پیمائش سے ڈالا جاتا ہے اور اس پر تھوڑے تھوڑے فاصلہ سے کھونٹیاں لگا دی جاتی ہیں۔ یہ فاصلہ کام کی نوعیت اور اہمیت کے لحاظ سے مختلف رکھا جاتا ہے لیکن معمولی فاصلہ ۱۰۰ فٹ ہے۔ ان کھونٹیوں پر ایک ڈوری تانتے ہیں اور بیلچے یا پھاوڑے سے کھانچے مار کر داغ بیل یا خط کا نشان ڈالتے ہیں۔ ہر ایک کھونٹی کے نیچے جس قدر عمق کھودنا ہوتا ہے وہ لیول سے معلوم کیا جاتا ہے اور ناپ کی کتاب میں کھونٹی کے نمبر کے محاذی درج کر دیا جاتا ہے۔ مٹی کے کام کا دوسرا عمل یہ ہے کہ کام کے کناروں کے نشان ڈالے جائیں۔

وسطی خط کی کھونٹیاں کم از کم ۱۰ انچ طویل اور ۲ انچ مربع ہونی چاہییں۔ ان پر ایسے نشانات ہونے چاہییں جو مٹ نہ سکیں۔ اکثر کاموں پر یہ ہوتا ہے کہ ہندسے بالعموم روغنی رنگ سے ڈال دیے جاتے ہیں۔ مگر رنگ

اتنا دیرپا نہیں ہوتا جیسا کہ ہندسوں کا کندہ کرنا۔ ہندسے کندہ کرنے کے لیے دو چھوٹی فولادی چھینیاں استعمال کی جاتی ہیں۔ ایک آدھ انچ دھار کی ہوتی ہے اور دوسری کند نوک کی۔ ذیل کی شکل کے مختلف خانوں میں سے ہر ایک کی شکل ایک عدد کو ظاہر کرتی ہے جو اُس کے اندر دیا گیا ہے:-

۱	۲	۳
۴	۵	۶
۷	۸	۹

اس طرح ⌊ = ۱، ⊔ = ۲، ⌋ = ۳، ⊐ = ۴، □ = ۵، ⊏ = ۶، ⌉ = ۷، ⊓ = ۸، ⌈ = ۹، صفر کے لیے ایک نقطہ دے دیا جاتا ہے۔ یہ معلوم کرنے کے لیے کہ ایسے کسی عدد کے لیے اوپر کی سمت کونسی ہے اور نیچے کی کونسی ان پر ایک نقطہ ضرور دینا چاہیے۔ مثلاً ۱۴۶ یہ ہے ⊏⊐⌊ لیکن اگر اس کو اُلٹ کر پڑھا جائے تو ۹۶۱ ہو گا۔ اس سے نقطہ کی ضرورت ظاہر ہے۔ شکلِ بالا ان علامات کی کلید ہے اور اُس سے علاماتی ہندسے بروقت حل ہو سکتے ہیں۔ کھونٹی کے سرے سے ۳ انچ نیچے آری کا ایک نشان ڈالنا چاہیے۔ اور اس نشان تک کھونٹی کو زمین میں ٹھوک دینا چاہیے۔ اس ۳ انچ میں کھونٹی کے شمارہ کا نشان ڈالنا چاہیے۔ ترتیب بر آور دمیں زمین کی سطح کھونٹی کی سطح سے ۳ انچ نیچے متصور ہو گی۔ عام طور پر جو چھوٹی کھونٹیاں استعمال کی جاتی ہیں وہ اکثر کھو جاتی ہیں یا اُکھڑ جاتی ہیں جس سے بہت دقت ہوتی ہے۔

۲۹۔ کھدائی کے وقت کھونٹی کی جگہ نہیں کھودی جاتی بلکہ کھونٹی کو اس کے نیچے کی مٹی کے ستون سمیت چھوڑ دیتے ہیں۔ اس سے کھدائی کا عمق ناپنے میں مدد ملتی ہے اور دوبارہ لیول استعمال کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔

اکثر کاموں کے لیے مناسب یہ ہے کہ مستقل نشان کی کھونٹیاں علٰحدہ رکھی جائیں یا چنائی کے ستون بنائے جائیں یا پتھر نصب کیے جائیں۔ اور یہ مستقل نشان ۳ سے ۵ فٹ تک کام کے باہر ہونے چاہییں تا کہ صحیح خطوط کے نشان اور لیول معلوم ہو سکیں مستقل نشانوں کے محل ناپ کی اور لیول کی کتابوں میں

درج ہونے چاہییں۔ بڑی نہر کی تعمیر میں جو ناہموار علاقہ سے گذرے تمام ضروری مستقل نشانات محفوظ رکھنا نہایت دشوار ہے اور اونچے پشتوں پر کھونٹیوں کا برقرار رکھنا تو غیر ممکن ہے۔ ایسی تمام صورتوں میں مناسب یہ ہے کہ خط کو کام کے باہر اور ایک جانب منتقل کر دیا جائے۔ ابتدائی عمل اگر احتیاط سے کیے جائیں تو بعد ازاں محنت پھیلی اور دقت بھی کم ہو گی اور کام کی صحیح انجام دہی میں اُن سے بڑی مدد ملیگی۔ کٹائیوں اور پشتوں میں خط سے باہر ہو جانے کا احتمال رہتا ہے۔ اگر کھونٹیاں گم ہو جائیں تو ڈھال غلط طور پر کاٹے یا اٹھائے جائینگے۔ صحیح ناپ کا لینا مشکل ہو گا، اور آگے چل کر اُن غلطیوں کی اصلاح میں کثیر صرفہ عاید ہو گا۔

اِن وجوہ سے میں مکرر یہ ہدایت کرتا ہوں کہ :-

(۱) کام آغاز ہونے سے پیشتر طولی اور متعدد آڑی تراشیں تیار کرو۔

(۲) وسطی خط اور طرفی خطوط اور اُن تمام مقامات کا جہاں کہ پشتوں کے لیے مٹی کھودی جائیگی اور ایسے مقامات کا جہاں کہ زمین کی اصل سطح قائم رکھی جائیگی واضح طور پر نشان ڈالو۔ (۲۱)

(۳) مستقل نشان کی بقصد کھونٹیوں کی وافر تعداد استعمال کرو جب کبھی یہ کھونٹیاں کام کی تکمیل تک محفوظ نہ رکھی جا سکیں تو ذیلی کھونٹیاں کام کے باہر جانب لگا دو تاکہ زیر تعمیر حصہ بغیر کسی دقت کے احکام کے مطابق رکھا جا سکے اور اُس کی تنقیح ہو سکے۔

(۴) تمام کھونٹیوں پر روغنی رنگ سے یا کسی دوسرے طریقہ سے صفائی کے ساتھ نشان ڈالنے چاہییں تاکہ اُن کو آسانی سے ہر وقت پڑھا جا سکے۔

(۵) متعدد اور عمدہ ڈھانچے بنائے جائیں اور متواتر اُن کی تنقیح کی جائے کیونکہ گتہ دار آسانی سے اِن میں ردّ و بدل کر سکتے ہیں۔

۳۰- طرفی عرض کی نشان اندازی۔ ضوابط مندرجہ بالا جو پشتہ یا کٹائی کے طرفی عرض معلوم کرنے کے لیے دیے گئے ہیں گو دفتر میں حساب لگانے کے لیے کار آمد ہیں لیکن ریل یا نہر کی عملی نشان اندازی کے وقت بالعموم کام نہیں دیتے جس کے حسب ذیل وجوہ ہیں :-

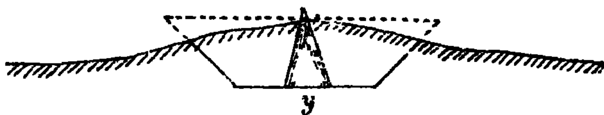
اوّل یہ کہ زمین کا ڈھال شاذ ہی ایسا باقاعدہ ہوتا ہے کہ ضابطہ کا استعمال کیا جاسکے کیونکہ اگر مفروضہ ڈھال سے ذرا بھی انحراف ہو (مثلاً پہاڑی حصہ یا ٹیلہ پر) تو عرض بدل جائیگا۔

دوم یہ کہ چونکہ ڈھال (ضابطہ کا س) معلوم کرنے کی غرض سے ہر ایک جریب کی کھونٹی پر آڑی تراشیں لینی چاہییں اس لئے تراش کو مرتسم کرکے طرفی عرض کو پیمانہ سے معلوم کرنا بہ نسبت حسابی دریافت کے زیادہ سہل ہے۔

سوم - یہ ظاہر ہے کہ اگرچہ وسطی خط کی میخیں جن سے کہ کسی سڑک یا نہر کا نشان دیا گیا ہو باقاعدہ خط میں ہونگی لیکن یہ بات بیرونی یا پشتہ کے کناروں کی میخوں میں کبھی ممکن نہیں ہے - یہ غیر منتظم اور کج مج خط پر واقع ہونگی بجز اس صورت کے کہ زمین بالکل ہموار ہو - مگر ایسی جس کام کا نشان دیا گیا ہے وہ ختم ہونے اور یکساں بلندی تک آنے کے بعد راست اور باقاعدہ ہو جائیگا۔

نہروں، تالابوں اور دیگر کھدائیوں کے بیچ میں بالخصوص ناہموار علاقوں میں بعض مخروطی تودے دیکھنے میں آتے ہیں جن کے اوپر گھاس اُگ آتی ہے اور میخیں لگی ہوئی ہوتی ہیں۔ ان کی وضع شکل ذیل میں ۵ سے دکھائی گئی ہے انجینیر ان کو مستقل نشان[1] کہتے ہیں۔ اور دیسی باشندے مٹام کہتے ہیں۔

شکل ۷



(۴۲) ان سے یہ فائدہ ہے کہ کام شروع ہونے سے قبل زمین کی جو سطح تھی وہ معلوم

[1] یہ لیول کے مستقل نشانوں سے علیحدہ ہیں۔

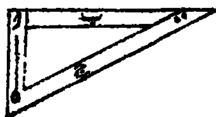
ہو جائے کیونکہ یہ بنائے نہیں جاتے بلکہ قدرتی زمین کے ہوتے ہیں۔ اور اطراف کی مٹی کھود کر اُن کو قائم رہنے دیا جاتا ہے۔ گھاس جو اُن پر اُگی ہوئی ہوتی ہے وہ اصلی زمین کی ہوتی ہے۔ اور چونکہ اُس کو ہاتھ نہیں لگایا جاتا وہ بڑھتی رہتی ہے اور کام ختم ہونے پر جب کھدائی کی مقدار ناپی جاتی ہے تو اُس وقت زمین کی ابتدائی بلندی معلوم کرنے میں دھوکا نہیں ہو سکتا۔ یہ بات بہت اہم ہے کہ انجینیر اُن مستقل نشانات کی چوٹیوں کا معائنہ کرکے اور زمین کے عام نشیب و فراز کے اندازہ سے اپنا اطمینان کرے کہ دھوکا دینے کی کوشش تو نہیں کی گئی ہے۔
ان مستقل نشانوں سے بعض اوقات اس طرح دھوکا دیا جاتا ہے کہ گھاس کے حصّہ کو احتیاط سے نکال کر چند انچ مٹی زیادہ کر دیتے ہیں اور پھر نکالے ہوئے حصّہ کو اوپر رکھ کر اطراف کی درستی کر دیتے ہیں تاکہ وہ سب قدرتی زمین معلوم ہو۔ مزدوروں کو اگر اُن کی مرضی پر چھوڑ دیا جائے تو مستقل نشانوں یا مٹاموں کے لیے بلا استثنا بلند ترین مقامات کا انتخاب کرینگے اس لیے اگر زمین کی آڑی تراش سطح یا منتظم ڈھال میں نہ ہو تو مناسب یہ ہے کہ کٹائی کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک پتلی آڑی دیواریں منتظم فاصلوں پر یا انجینیر کے منتخب کردہ مقامات پر چھوڑ دی جائیں۔
اِن چھوٹے چھوٹے ٹیلوں سے وسطی خط کی میخوں کے محل بھی محفوظ رہتے ہیں جن سے کہ کام کی نشان اندازی کی گئی ہے۔ کیونکہ یہ ٹیلے عموماً ان سب میخوں کے گرد یا حسبِ ضرورت ہر دوسری یا تیسری میخ کے گرد چھوڑ دیے جاتے ہیں تاکہ انجینیر کو اس بات کا موقع ملے کہ آیندہ کسی وقت بھی اصلی وسطی میخوں کی مدد سے لیول لے سکے یا اُن سے طرفی کناروں تک فاصلہ ناپ سکے یا کٹائی کا عمق معلوم کر سکے۔ اور جب تک کہ کام کی ناپ نہ ہو جائے یا کام اُس حد تک آگے نہ بڑھ جائے کہ اُن کا زیادہ رکھنا بےکار ہو یہ ٹیلے نکالے نہیں جاتے۔
بعض جگہ سڑک کی کٹائی یا کھدائی بہت عمیق اور اوپر سے بہت چوڑی ہوتی ہے جیسا کہ کسی پہاڑی میں سے گذرنے میں۔ ایسی صورت

ہیں مستقل نشانات نہیں چھوڑے جاسکتے کیونکہ اُن کی سہ لازماً اتنی چوڑی ہو جائیگی کہ اُس کی وجہ سے نیچے کا کام رُک جائیگا۔ ایسے مقامات پر کھدائی آغاز کرنے کے قبل ہی زمین کے لیول باحتیاط تمام لے لینے چاہییں۔ کیونکہ اگر طبعی زمین میں کوئی گڑھا یا ٹیلہ ہو خواہ پہاڑ پر یا کسی دوسرے مقام پر جس میں کہ کٹائی کرنی ہو تو اس سے مٹی کی مقدار میں بہت زیادتی یا کمی کا امکان ہے اور اکثر اس معاملہ میں مزدوروں سے جھگڑا پیدا ہو جاتا ہے۔

۳۲۔ جب مٹی کے کام کے کسی حصّہ کے بیرونی کناروں یا خطوط کی نشان اندازی ہو جائے تو کام کی مجوزہ شکل یا وضع تیار کرنے کے لیے کسی اور چیز کی ضرورت نہیں ہے بجز اس کے کہ مزدوروں سے کام آغاز کرادیا جائے اور ڈھالوں کو اوپر یا نیچے کی جانب اس میلان سے کھودا جائے جو پیشتر ہی مقرر کرلیا گیا ہو۔ لیکن ممکن ہے کہ مزدور اس بات سے ناواقف ہوں کہ صحیح ڈھال کس طرح قائم اور محفوظ کیا جاتا ہے۔ یہ عمل میکانی طریقہ سے کیا جاتا ہے۔ اس کے واسطے ایک آلہ جس کو مائل شاقول گنیا کہتے ہیں یا مائل پیما استعمال کیا جاتا ہے۔ (۲۲)

مائل شاقول گنیا شکل ۸ میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں لکڑی کی تین پٹیاں ا، ب اور ج ایک مثلث کی شکل میں جوڑی گئی ہیں۔ پٹی ا ایک معمولی گنیا اور شاقول ہے جیسا کہ خشت کار استعمال کرتے ہیں۔ تختہ ج اس طرح جڑا ہوا ہے کہ اگر تختہ ا کو عموداً پکڑا جائے تو تختہ ج سے پشتہ کا مطلوبہ ڈھال ظاہر ہو گا۔ تختہ ب صرف جوڑنے کے لیے ہے۔ یہ دوسرے دونوں تختوں کو صحیح زاویے پر قائم رکھتا ہے۔ اس لیے یہ لازم نہیں ہے کہ وہ ا کے ساتھ

شکل ۸

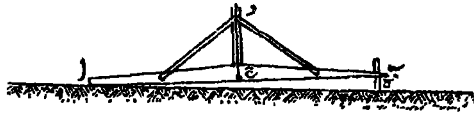


زاویہ قائمہ بنائے۔ لیکن اگر زاویہ قائمہ بنائے تو بہتر ہے کیونکہ اس صورت میں یہ آلہ دوسرے اغراض کے لیے بھی کارآمد ہو سکتا ہے۔ ڈھلوان با ۃ درج کم از کم ۴ فٹ لمبا ہونا چاہیے۔ اگر ایک سے زیادہ ڈھال اختیار کیے جائیں تو ہر ایک ڈھال کے لیے اس قسم کے ایک علیحدہ آلہ کی ضرورت ہو گی۔ اس قسم کا آلہ موجود ہو تو پشتوں کو ضروری ڈھال دینے میں کوئی دشواری نہ ہو گی۔ مثلاً شکل ۱ میں فرض کرو کہ ب بیرونی میخ ہے جہاں ڈھال ختم ہوتا ہے۔ مزدور پہلے ب اور ز کے درمیان ایک گڑھا ایک فٹ یا ۱۸ انچ چوڑا کھودتا ہے اور اس امر کی احتیاط رکھتا ہے کہ ضلع ب د میں کافی ڈھال رہے۔ جب ایک گڑھا کافی یعنی ایک یا دو فٹ عمیق ہو جاتا ہے تو مائل شاقولی گینے کا نچلا سرا اس میں ڈالا جاتا ہے اور اس کا بازو درج ڈھال ب د سے ملا دیا جاتا ہے۔ اس صورت میں اگر شاقول پٹی کے خط پر منطبق ہو جائے تو سمجھنا چاہیے کہ ڈھال درست ہے۔ اگر منطبق نہ ہو تو ڈھال کو بدلنا چاہیے حتیٰ کہ مطابقت قائم ہو جائے۔ اس کے بعد اسی قسم کا دوسرا گڑھا چند گز آگے دوسری بیرونی میخ کے پاس کھودا جاتا ہے اور اسی طرح اس کی بھی ترتیب اور تصحیح کی جاتی ہے۔ بعد ازاں اُن کی درمیانی مٹی بلا تردد کھودی جا سکتی ہے یہاں تک کہ کھدائی نشان دادہ خطوط سے بالکل قریب آ جائے۔ جب یہ ہو جائے تو مٹی کو نشان دادہ خطوط کے بالکل مطابق کھودنے میں زیادہ احتیاط کی ضرورت ہے۔ کام کی صحت معلوم کرنے کے لیے مائل گنیا وقتاً فوقتاً لگایا جاتا ہے۔ اسی طریقہ سے دوسری طرف بھی اور کام کے پورے طول میں ڈھالوں کی نشان اندازی اور ترتیب عمل میں لائی جاتی ہے۔

۴۳۔ اگرچہ کہ مائل شاقول گنیے اور ڈھیل پیما سے مٹی کی کھدائی ہر ایک مطلوبہ آڑی تراش پر کی جا سکتی ہے لیکن کام کی طولی تراش کے لیے مزدوروں کو کوئی دوسرا ذریعہ اختیار کرنا ہو گا مثلاً سڑک کی طولی تراش کے لیے جہاں کہ ڈھال ۳۰ میں ۱ سے شاذ ہی متجاوز ہو گا اور عموماً اس سے بہت کم ہو گا۔ اگر تختہ ب (شکل ۸) طول میں ۱ کا ۵۰ گنا ہو تو ایسے مائل گنیے کو کارآمد بنانے (۲۴)

کے لیے اُس کو اتنا بڑا کرنا پڑیگا کہ اس کا رکھنا اُٹھانا دشوار ہوگا۔ اس غرض کے لیے ایک بڑھئی معمار کا لیول جو شکل ۹ میں دکھایا گیا ہے استعمال کرنا چاہیے۔

شکل ۹



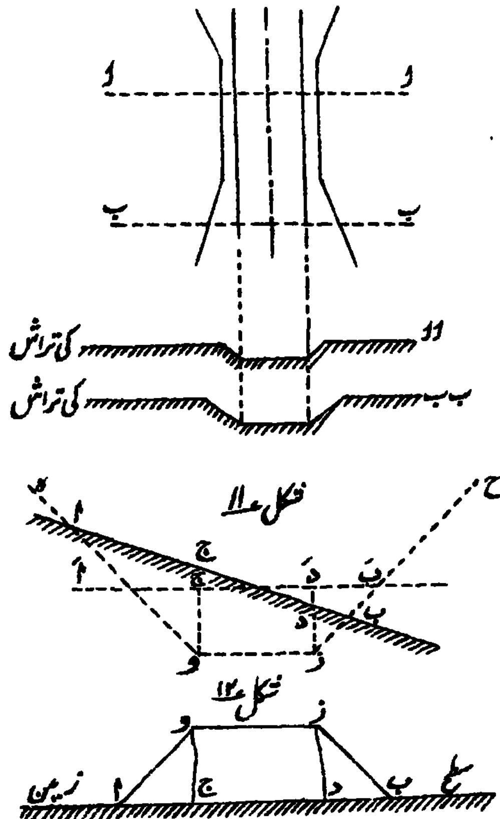
ڈنڈی ا ب بالکل افقی رکھی جاتی ہے اور وہ اس طرح کہ اُس کے ایک سرے کو اوپر نیچے کرتے ہیں یہاں تک کہ شاقولی لنگر جو د میں لٹکا ہوا ہے ٹھیک ج پر گرے۔ اب اگر مثال کے طور پر ۶۰ میں ایک کا ڈھال مطلوب ہے اور ا ب کا طول ۵ فٹ ہے تو ب ہ کو ۱ انچ (۵ فٹ کا ۱/۶۰ حصہ) رکھا جائیگا اور ا اور ہ پر کھونٹیاں لگائی جائینگی جن کے سرے ا اور ہ سے بالکل ہم لیول رکھے جائینگے۔ اس صورت میں ا ہ کا ڈھال سڑک کا ڈھال ہوگا۔ بعد ازاں لیول کو آگے بڑھا کر ا کو ہ کی میخ پر رکھینگے اور ۲۰ یا ۳۰ فٹ تک اسی طرح کرتے جائینگے۔ اور ان میخوں کے سروں پر اگر ایک ڈوری تان کر پکڑی جائے اور آگے تک بڑھا دی جائے تو جتنی دور تک چاہیں ڈھال کے نشان دے سکتے ہیں۔

۴۳۔ ہموار سطح یا طولی ڈھال کے نشان دینے کا ایک اور طریقہ تر کھونٹیوں کا استعمال ہے۔ یہ سب سے زیادہ سادہ اور سب سے صحیح طریقہ ہے لیکن اگر ماتحتین اور ٹھیکہ داروں کو موقع ملے تو تر کھونٹیوں کو کبھی استعمال نہ کریں۔

تر کھونٹیاں ایک ہی طول کی سیدھی ڈنڈیاں ہوتی ہیں جن کے سروں پر آڑے ٹکڑے زاویہ قائمہ پر لگے ہوتے ہیں۔ اُن کی شکل "T" کی سی ہوتی ہے۔ وسطی خط پر دو میخیں ۵۰ فٹ کے فاصلہ پر نصب کی جاتی ہیں۔ اُن کے سر بالکل مطلوبہ ڈھال پر رکھے جاتے ہیں۔ ان میخوں پر دو تر کھونٹیاں کھڑی کی جاتی ہیں اور اُن کے آڑے ٹکڑے اس طرح رکھے جاتے ہیں کہ

وسطی خط کے ساتھ زاویہ قائمہ بنائیں۔ ایک تیسری تر کھونٹی کٹائی کے کسی مقام پر مگر اُسی خط پر دوسری دو تر کھونٹیوں کی طرح سیدھی کھڑی کی جاتی ہے۔ اس صورت میں اگر کٹائی کا لیول مطلوبہ ڈھال پر ہو تو تینوں تر کھونٹیوں کے سر ایک ہی خطِ مستقیم پر ہونگے۔ اس طریقہ سے کٹائی یکساں شرح میلان کے ساتھ کی جاسکتی ہے۔ لیکن معمار کا لیول استعمال کیا جائے یا تر کھونٹیاں استعمال کی جائیں ہر صورت میں وسطی خط کے متعدد مقامات پر میخیں لگائی جانی چاہییں جن کے سِرے لیول کے ذریعہ سے ایک ہی ڈھال پر قائم کر دیے جائیں تاکہ کام کی تنقیح ہو سکے ورنہ غلطی ہونے کا بہت کچھ امکان ہے۔

۳۵ - عام طور پر کٹائی کی تہ کے (شکل ۱۰) عرض کی نشان اندازی زمین کی سطح پر



وسطی خط کے متوازی خطوط سے کی جاتی ہے۔ کیونکہ بسا اوقات درمیانی حصہ پیشتر کاٹا جاتا ہے اور ڈھال بعد میں۔

۴۶۔ اس کے بعد ڈھال کے کناروں کا نشان دینا چاہیے۔ ظاہر ہے کہ تہ کے عرض سے ان کی چوڑائی یا فاصلہ کھدائی کے عمق کی مناسبت سے بدلیگا۔ اگر مقررشدہ ڈھال ۱ کو ۵ ہے تو فاصلہ عمق کا ۵ گنا ہوگا۔ ہر ایک وسطی میخ کے پاس مذکورۂ بالا چوڑائی یا فاصلہ کا نشان ڈالا جاتا ہے۔ اور ایک نقطہ سے دوسرے نقطہ تک خط کھینچ دئیے جاتے ہیں تاکہ ڈھال کی چوٹی معلوم ہوجائے۔ دیکھو شکل عـــ۱ـ۔ (۲۵)

۴۷۔ اگر زمین نہر کے عرض میں ڈھلواں ہو تو ڈھالوں کے عرض سطح زمین کے مقابلہ میں بلندی کی جانب زیادہ اور پستی کی جانب کم ہوگا، دیکھو شکل عـــ۱۱۔ ا ج زیادہ ہے اَ جَ سے اور ب د کم ہے بَ دَ سے۔ لیکن ہندوستان کے ہموار میدانوں میں عرضی ڈھال شاذ ہی ایسا ہوتا ہے کہ اس کا کچھ لحاظ کیا جائے۔ البتہ پہاڑی سڑک کے لیے اس کا ہمیشہ لحاظ رکھنے کی ضرورت ہے۔ صحیح عرض دریافت کرنے کے کئی طریقے ہیں۔ سب سے زیادہ سہل طریقہ غالباً یہ ہے کہ اچھے بڑے پیمانہ پر ایک عملی تراشش ایسے عمق کی کھینچیں جو ہر مطلوبہ عمق سے زیادہ ہو جیسا کہ منقوط خطوط ہ، و، ذ، ح سے شکل عـــ۱۱ میں بتایا گیا ہے، اور اس تراشش پر مقامی زمین کی آڑی تراشش کا خط ا ب نہر کی تہ سے صحیح اونچائی پر مرتسم کریں۔ اور اس خط پر تراشش کے کنارے جس جگہ ملیں وہ فاصلے ا ج اور ب د ناپ لیں۔ معمولی آزمائشی طریقے سے اس میں نسبتہً کم پیمائش کی ضرورت پڑتی ہے۔ اور یہ طریقہ کافی صحیح[1] بھی ہے۔ (۲۶)

۴۸۔ اگر بجائے نالے کے پشتہ کا کام ہو تو اس میں بھی بالکل اسی طرح وسطی خط، بالائی عرض، اور ڈھالوں کے زیرین کناروں کی نشان اندازی کرنی ہوگی۔ لیکن اس میں ہر میخ پر یا چند میخوں کے بعد جو ڈھانچے ضرور بنائے جائیں

[1] دیکھو ضمیمہ۔

وہ شکل ۱۲ کے مطابق ہونے چاہییں۔ ڈھانچے اس طرح بنائے جاتے ہیں کہ بالائی عرض کے کناروں پر ڈنڈے نصب کر دیے جاتے ہیں، جیسا کہ ج د پر بتایا گیا ہے، اور اُن پر بلندی کے صحیح نشان کر دیے جاتے ہیں۔ اور طرفی میخوں سے لے کر ان نشانات تک مضبوط ڈوری باندھ دیتے ہیں جس سے کہ او ذ ب کی شکل بن جاتی ہے۔ مٹی اُس ڈوری کی اونچائی تک ڈالی جاتی ہے۔

ڈوری کے بنے ہوئے ڈھانچے ہوا سے اُڑنے لگتے ہیں یا اِدھر اُدھر ہو جاتے ہیں اس لیے اکثر مٹی کے ڈھانچے ۵ فٹ سے ۱۰ فٹ تک چوڑے بنائے جاتے ہیں۔ تاہم ڈھانچے خواہ ڈوری کے ہوں یا مٹی کے اُن کی بار بار تنقیح ہونی چاہیے ورنہ اُن میں ردّ و بدل ہونا یقینی ہے۔

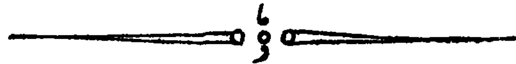
۳۹۔ بعض اوقات کٹائی کی کھودی ہوئی مٹی اُسی کام کے پشتوں کی تعمیر میں صرف کی جاتی ہے۔ لیکن اگر ضرورت سے زاید ہو تو اُس کو فاضل کہتے ہیں۔ اس فاضل مٹی کو ایک صاف ستھری شکل میں ڈال دیتے ہیں جس کو فاضل پشتہ کہتے ہیں۔ اُس کے لیے جتنی جگہ کی ضرورت ہو اُس کا حساب لگانا چاہیے اور شکل دوسرے پشتہ کے اُس کے نشان بھی دینے چاہییں۔ اسی طرح اگر پشتہ کے لیے کٹائی کی مٹی کافی نہ ہو تو گڑھوں کا بھی جن کو لین گڑھے کہتے ہیں حساب لگایا جائے اور پشتہ کے قریب نشانات دیے جائیں تاکہ مٹی بقدرِ ضرورت لی جائے۔ طویل فاضل پشتوں کے درمیان جا بجا جگہ چھوڑنی چاہیے تاکہ بارش کا پانی بہ جائے۔ اسی طرح لین گڑھے بھی مسلسل طول میں نہ کھودے جائیں ورنہ پانی جمع ہو کر بہیگا اور نالا بن جائیگا۔ بلکہ گڑھے علحدہ علحدہ بنائے جائیں۔ ہر ایک کا طول ۹۰ فٹ ہو اور درمیان ۱۰ فٹ جگہ خالی چھوڑ دی جائے۔

فاضل پشتہ پر اگر مٹی اونچی نیچی ڈالی جائے تو اُس سے بدنمائی پیدا ہوتی ہے۔ اس لیے فاضل مٹی کو ایک مخصوص بلندی تک ڈالنا چاہیے اور جو بچ رہے اس کو پشتہ کے پیچھے پھینک دینا چاہیے۔ اس طرح تمام فاضل پشتہ کی بلندی یکساں رہیگی البتہ عرض مختلف ہوگا۔ بلندی جو مقرر کی جائے وہ زمین

پشتہ = Bank

کی قیمت اور جمع شدنی فاضل مٹی کی اوسط مقدار کے لحاظ سے ہونی چاہیے ۔ فائدہ تو اِس میں ہے کہ پشتہ کو طویل بیرونی ڈھال دے دیا جائے، اُس کو گاؤں والے خوشی سے خرید لینگے یا کرایہ پر لے لینگے ۔ قبل اِس کے کہ فاضل پشتہ کی تراش کا تصفیہ کیا جائے مناسب یہ ہے کہ اُٹھان، ڈھوائی اور زمین کی قیمت پر غور کر لیا جائے کیونکہ ممکن ہے کہ بہ نسبت بلند اور تنگ پشتہ کے پست اور عریض پشتہ بنانے میں زیادہ کفایت ہو ۔

فاضل پشتہ یا اور کسی قسم کا پشتہ کٹائی کے بالکل کنارے پر ہرگز نہ بنانا (۲۷)
چاہیے ۔ بلکہ کٹائی کے کنارے اور اوپر کے پشتہ کے دامن کے درمیان ایک شانہ ضرور بالضرور چھوڑ دینا چاہیے ۔ شانہ کا عرض پشتہ کی جسامت اور دوسرے حالات پر منحصر ہوگا ۔ اسی اصول پر، لین آڑ سے بھی پشتہ کے دامن کے بہت قریب نہ بنانے چاہییں ۔ اگر کسی دریا کا رُخ بدلنا ہو یا اور کوئی دوسری صورت ہو جہاں کہ پانی کی کاٹ کا امکان ہو تو فاضل پشتہ کو نالے سے کافی فاصلہ پر رکھنا بہت ضروری ہے ۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو ممکن ہے کہ پانی فاضل پشتہ کو نیچے سے کاٹ دے اور نالا بند ہو جائے ۔ اسی طرح جہاں طرفی پانی بہاؤ کٹائی میں اُترے وہاں اگر مناسب انتظام نہ ہو تو ممکن ہے کہ فاضل پشتہ کی مٹی بہہ کر نالے میں آجائے، یا پانی کا راستہ اس طرح بدل جائے کہ اُس سے نقصان پہنچے ۔



پشتہ = Bank

(۲۸)

باب سوم

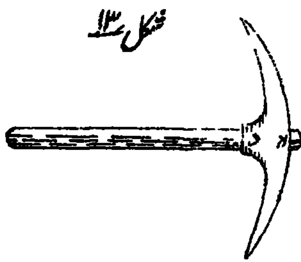
اَوزار - انجام دہی اور نرخ

۴۰ - ہندوستان میں جو اَوزار بالعموم مستعمل ہیں وہ ہندوستانی پھاوڑا، پکاس، ٹوکرا اور جُھیلہ ہیں - پھاوڑا اِس قدر معروف ہے کہ کسی بیان کا محتاج نہیں - لیکن بڑے کاموں کے واسطے اِس بات کا لحاظ رکھنا بہت مفید ہوگا کہ مزدوروں کو اچھے پھاوڑے دیے جائیں - پھاوڑے جو لُنیئے[1] یا پیشہ ور کھودنے والے استعمال کرتے ہیں وہ بڑے اور خاص بناوٹ کے ہوتے ہیں اور اُن سے کام کرنا معمولی مزدور کی طاقت سے باہر ہے - لیکن ایک میانہ ناپ کے تیز اور متوازن اَوزار کی قیمت خود اُس کے کام سے وصول ہو جائیگی - پکاس اُسی وقت استعمال کی جاتی ہے کہ زمین بہت سخت ہو تو اُس کو ڈھیلا کیا جائے - پہاڑی زمین پر پکاس اور انگریزی بیلچہ خاص کر استعمال کیے جاتے ہیں میدانوں کی سخت زمین کھودنے کے لیے مزدور اکثر اوقات پکاس کے بدلے کُدالی استعمال کرتے ہیں - کُدالی صرف ایک نوک کا اَوزار ہے

[1] - ایک جماعت ہے جو ممالکِ متحدہ کے اضلاع جونپور اور پرتاب گڑھ وغیرہ میں پائی جاتی ہے - ممالک محروسہ سرکارعالی میں وڈر کام کرتے ہیں - مترجم

اور نصف پکاسں کے مانند ہوتی ہے اور بہ سبب ہلکے ہونے کے مزدور اس کو پکاس پر ترجیح دیتے ہیں۔

۴۱۔ پکاس۔ جہاں زمین سخت اور مضبوط ہو وہاں ایک ایسے اوزار سے کھودنا چاہیے جو پھاوڑے سے زیادہ مضبوط ہو۔ اس غرض کے لیے پکاس استعمال کی جاتی ہے۔ یہ لوہے کی بنائی جاتی ہے جس میں دو فولادی نوکیں تپا کر جوڑ دی جاتی ہیں۔ اور اس میں خم دے دیا جاتا ہے جیسا کہ حاشیہ کی شکل میں بتایا گیا ہے۔ معمولی کھدائی کے لیے پکاس دو سیروں کی ہونی چاہیے۔ جس کے ہر ایک سرے میں دھات



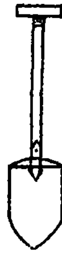
کی مقدار برابر رہنی چاہیے تاکہ پکاس ہاتھ میں اچھی طرح متوازن رہے۔ ایک نوک سے دوسری نوک تک دو فٹ کی لمبائی بہت مناسب خیال کی جاتی ہے۔ دھات کا وزن دس یا بارہ پونڈ سے زیادہ نہ ہونا چاہیے۔ اگر پکاس زیادہ وزنی ہو تو کام ہی کسی معادل فائدہ کے بغیر مزدور تھک جائیگا۔ پکاس کا ایک سرا بالعموم نکیلا اور دوسرا چھینی کی شکل کا ایک انچ کے قریب چوڑا ہوتا ہے۔ پکاسوں میں جیسی کہ بالعموم بنائی جاتی ہیں عام نقص یہ ہوتا ہے کہ جس حلقہ میں لکڑی کا دستہ ہوتا ہے اس میں کافی گہرائی اور مضبوطی نہیں ہوتی۔ پکاسیں اکثر اسی حلقے کے پاس ٹوٹتی ہیں۔ اطراف کی تختیاں جن سے کہ حلقہ تیار کیا جائے مضبوطی کی غرض سے نہ صرف دبیز ہونی چاہییں بلکہ ان میں دستے تک کم از کم ۲½ انچ سے ۴ انچ تک فاصلہ ہونا چاہیے تاکہ دستہ حلقہ میں عمدگی سے لگایا جا سکے۔ کیونکہ اس اوزار کا عمل مروڑنے کی خاصیت رکھتا ہے۔ اور جب تک پکاس کی ساخت میں اس خاصیت کا لحاظ نہ رکھا جائے اس کے دستے اکثر ٹوٹ جاتے یا ڈھیلے پڑ جاتے ہیں۔ (۲۹) پکاسوں کو جلد جلد باڑ پر رکھنے اور مرمت کرنے کی ضرورت ہوتی ہے اس لیے اگر لوہار کام کے بالکل قریب نہ ہو تو نقل پذیر بھٹی رکھنی چاہیے۔

۴۲ ۔ صنوبری شکل کا بیل جیسا شکل ۱۴ میں دکھایا گیا ہے بمقابلہ راست دم کے بہت زیادہ پسند کیا جاتا ہے ۔ اگرچہ کہ ہر دو قسم کے چند مہیا رکھنا کارآمد ثابت ہوگا، بعض اوقات لمبے دستے کے بیل استعمال کیے جاتے ہیں، لیکن ٹیڑھا دستہ جیسا کہ شکل میں بتایا گیا ہے زیادہ مضبوط اور ارزاں ہوتا ہے ۔ بیل کے استعمال کے لیے عام طور پر دو آدمی لگائے جاتے ہیں: ایک دستہ پکڑتا ہے اور دوسرا آدمی بیل سے بندھی ہوئی رسّی کھینچتا ہے اور اس طرح بیل کو اُوپر اُٹھانے میں مدد دیتا ہے ۔

شکل ۱۴

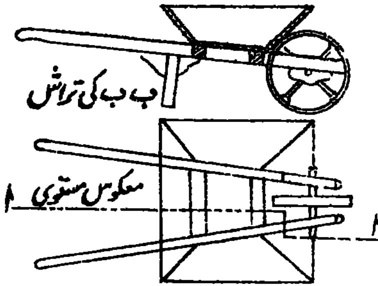


شکل ۱۵



۴۳ ۔ ٹوکریاں اکثر جگہ بہم پہنچ سکتی ہیں لیکن اُن کی ساخت اور مال میں بڑا فرق ہوتا ہے ۔ عمدہ ٹوکری بمقابلہ خراب ٹوکری کے کچھ ہی زیادہ قیمت میں آتی ہے مگر دوگنی مدت تک چلتی ہے ۔ اس ملک میں اگر کام بہت بڑے پیمانہ پر نہ ہو اور ڈھوائی بھی بہت زیادہ نہ ہو تو بمقابلہ کسی دوسری چیز کے ٹوکریوں کے استعمال میں عام طور پر بہت زیادہ کفایت ہوگی ۔ ٹوکرا مزدور کے لیے ڈھلائی کا ایک قدرتی اوزار ہے اور اُس کا استعمال جاننے کے لیے کسی تعلیم کی ضرورت نہیں ہے ۔ نیز ٹوکریاں ہر جگہ بہت کم قیمت پر دستیاب ہو جاتی ہیں مگر ٹھیلے کی قیمت بہت زیادہ ہوتی ہے ۔

۴۴ ۔ ہندوستان میں ٹھیلے بہت شاذ استعمال کیے جاتے ہیں، لیکن جب استعمال کیے جائیں تو مناسب نمونہ کے ہونے چاہییں اور اُن کی جسامت بھی استعمال کرنے والے آدمی کی طاقت کے متناسب ہونی چاہیے ۔ اِن کی ساخت کے صدر خدوخال یہ ہیں: دیکھو شکل ۱۶ ۔ ایک چوکھٹا دو لمبے بازوؤں کا



جن میں دو آڑے ڈنڈے سالم ہوئے ہیں اور آہنی پٹیوں سے مستحکم ہیں۔ بازوؤں کے ایک سرے پر ہاتھوں سے پکڑنے کے لیے معقول فاصلہ دیا گیا ہے۔ اور دوسرے سرے پر قرب ہے تاکہ پہیے کا دُھرا چھوٹا رکھا جا سکے۔ اور چھوٹا ہونے
کے سبب پتلا بنایا جا سکے اور کم رگڑ سے چل سکے۔ اس چوکھٹے میں دو ٹانگیں بھی (۳۰)
سالم ہوتی ہیں۔ اور نیچے کنڈے مضبوطی سے لگا دیے گئے ہیں کیونکہ بھرے ٹھیلے کو روکنے کے لیے مزدور اس کو چھوڑ دیتے ہیں۔ اور مزدوروں کی اس حرکت سے ٹھیلہ کی ٹانگوں پر بہت زور پڑتا ہے۔ کشتی کی چوٹی مربع رکھی جاتی ہے۔ اس کے پہلو اُتھلے اور ڈھلواں ہوتے ہیں۔ کشتی چند پیچ دار بولٹ سے چوکھٹے میں کسی ہوئی ہوتی ہے تاکہ آسانی سے نکل سکے اور بروقت ضرورت اس کی ترمیم یا تجدید ہو سکے۔ پہیے ڈھلواں لوہے کے ہونے چاہییں۔ ٹھیلے بعض اوقات بالکلیہ لوہے کے بنائے جاتے ہیں۔ آہنی ساخت کے ٹھیلے موٹے کام پر بمقابلہ چوبی ساخت کے ٹھیلوں کے زیادہ کارآمد ثابت ہوئے ہیں۔

۴۵۔ ٹھیلے زمین پر نہ چلائے جائیں بلکہ اُن کے چلنے کے واسطے مسطح یا مائل مستوی مہیا کرنے کے لیے ۳ انچ کے تختے استعمال کیے جائیں۔ اس کام کے لیے جب تختے (یا اُن کے ایک یا دونوں سرے) زمین پر نہ ٹھہر سکیں تو اُن کو کندوں یا لمبی ٹانگوں والی ایک قسم کی تپائیوں سے جن کو مونڈھے یا گھوڑیاں کہتے ہیں ٹیکا دے کر یا اونچا کر کے مطلوبہ بلندی اور سلامی پیدا کر دی جائے۔ تختے تقریباً ۲۰ فٹ لمبائی کے اگر مل سکیں تو چھوٹوں پر قابل ترجیح ہیں نہ صرف اس لیے کہ بکثرت بار بار جوڑوں کے آنے میں کمی ہو گی بلکہ بہت

۵۰ Mortised

آسانی سے لگائے اور ہٹائے بھی جا سکتے ہیں۔ لیکن ٹھیلے زیادہ فاصلہ پر بھی نہ ہوں تاکہ جس وقت بھرا ہوا ٹھیلہ گذرے تو تختہ نہ لچکے اور نہ تھرتھرائے۔ اور اگر لچکے یا تھرتھرائے تو اُس کے بیچ میں سہارا یا ٹیکا دے دیا جائے۔ علیٰ ہذالقیاس اگر اتار یا مائل مستوی تختوں کے بنائے جائیں تو ممکنہ حد تک سپاٹ ہوں۔ کیونکہ ہلکے ڈھال پر ٹھیلہ زیادہ دور لے جائے جاتے ہیں تھکان کم ہوتی ہے بمقابلہ تھوڑے فاصلہ کے جو بھاری ڈھال پر ہو۔ اس لیے اُن کا انتہائی میلان ۱۲ میں ۱ سے زیادہ نہ ہو بجز اُس صورت کے کہ آدمیوں کو رسیوں اور لپیٹ کل کے ذریعہ سہارا دیا جائے۔

۴۶ - ٹھیلہ کا کام - مٹی لے جانے کے لیے آدمیوں کی تقسیم یہ ہونی چاہیے کہ کھدائی پر دو مزدور لگائے جائیں۔ کھودنے کے لیے اور بھرنے کے لیے یعنی یہ کہ ایک کے پاس مٹی کو ملائم کرنے اور پھوڑنے کے لیے پکاس ہو اور دوسرے کے پاس ٹھیلہ بھرنے کے لیے بیل ہو۔ یہ ٹھیلہ کام کے بالکل قریب ٹھیل تختہ کے سرے پر ٹھہرا ہوا ہونا چاہیے۔ لیکن اگر زمین بہت نرم ہو تو ایک پکاس والا دو بیلداروں کے لئے کافی ہوگا۔ اور برخلاف اس کے اگر زمین بہت سخت ہو تو ڈیڑھ یا دو پکاس والے ایک [illegible] کے لیے درکار ہونگے۔ ایک دوسرا آدمی بھرے ہوئے ٹھیلے کو ٹھیلتا ہے اور تختہ کی ایک منزل تک لے جاتا ہے جہاں ایک دوسرا ٹھیلنے والا خالی ٹھیلے کے ساتھ دوسری منزل سے واپس آتا ہوا مل جاتا ہے۔ ہر منزل کے اختتام پر تھوڑے فاصلے تک تختے دو رویہ جمائے جاتے ہیں تاکہ بھرے ہوئے اور خالی ٹھیلے بغیر کسی مداخلت کے ایک دوسرے کے پاس سے گذر سکیں۔ راستہ کے سرے پر بھی جہاں [illegible] کو بھرتا ہے تختوں کی دو قطاریں دو شاخہ (Y) کی شکل میں جما دی جاتی ہیں تاکہ بھرا ہوا ٹھیلہ ایک تختے پر ہو اور خالی دوسرے پر۔ (۳۱) جب ٹھیلے بھر جاتے ہیں تو ایک طرف کے تختہ پر اوپر کی جانب ٹھیل دیے جاتے ہیں اور بعد ازاں دوسری طرف کے تختہ پر نیچے کی جانب یہاں تک کہ ٹھیلے اُکھرے راستہ تک پہونچ جاتے ہیں جہاں کہ مٹی ڈالنے کی ہے۔ اگر ایک مباکٹہ بنانا ہو تو ایک تختہ سے چند تختے نصف قطروں کی شکل میں جما دیے جائیں

تاکہ مٹی پہلے ایک جانب اور پھر دوسری جانب لے جاکر تقسیم کی جاسکے۔ اس طرح کا انتظام کیا جائے تو ہر شخص کو بھرے ہوئے یا خالی ٹھیلے کے ساتھ اپنے اپنے مقام پر رہنا چاہیے۔ اس طرح مزدوروں کی ایک بڑی تعداد کام پر لگائی جاسکتی ہے اور ایک لمحہ کے لیے بھی کوئی مزدور بیکار کھڑا نہیں رہ سکتا۔

ٹھیلوں اور بیلداروں کی تعداد کے تناسب کا اندازہ انگلستان میں عام طور پر اس لحاظ سے کیا جاتا ہے کہ ایک بیلدار کو ایک معمولی ٹھیلہ بھرنے میں جس میں کہ ایک مکعب فٹ مٹی سما سکے تقریباً اتنا ہی وقت لگتا ہے جتنا کہ ایک ٹھیلے کو بھرا ہوا ٹھیلہ تقریباً ۱۰۰ یا ۱۲۰ فٹ [illegible] تختہ پر سے جانے اور پھر خالی واپس لانے میں۔ اگر بھرا ہوا ٹھیلہ چڑھائی پر ٹھیلا جائے تو چڑھائی کے ہر ایک فٹ کو مزید بیس اُفقی فٹ کے برابر سمجھنا چاہیے۔

ٹھیلوں کی تعداد جو ہر ایک بیلدار کے لیے درکار ہوگی ٹھیلیوں کی تعداد سے ایک زیادہ ہوگی۔ ایک انگریز بیلدار ایک دن میں ۵۰۰ مکعب فٹ مٹی بھر سکتا ہے۔ لیکن ایک ہندوستانی مزدور سے اِس مقدار کی چوتھائی سے زیادہ کی توقع نہیں کی جاسکتی[1]۔

۷۴ — اُنڈیل گاڑیاں۔ تمام بڑے کاموں پر جہاں ڈھوائی کا فاصلہ زیادہ ہو گاڑیاں یا واگن جو فولادی پٹریوں پر چل سکیں استعمال کی جائیں۔ اور یہ گاڑیاں آدمیوں، بیلوں، یا حرّاکہ انجن کے ذریعہ ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جائی جائیں۔ گھوڑے ہندوستان میں شاذ ہی لگائے جاتے ہیں۔

اُنڈیل واگن مختلف وضع کے ہوتے ہیں بعض کو بغلی اُنڈیل یا طرف انداز واگن کہتے ہیں۔ یہ مٹی کا بار پٹری کی دائیں یا بائیں جانب اُنڈیلتے ہیں۔ بعض کو سرا اُنڈیل کہتے ہیں جو اپنی مٹی آگے یا پیچھے گراتے ہیں۔ اور بعض ایسے ہوتے ہیں جن کے نیچے ایک مستدیر گھوم تختہ لگا رہتا ہے جس کے ذریعہ جس جانب چاہیں مٹی پھینک سکتے ہیں۔ ایک اور قسم اُس وقت استعمال کی جاتی ہے جب کہ مٹی کو جہاں پرتہ برتہ ڈالنا ہے وہاں کے لیول سے زیادہ بلندی پر لے جانا ہو

---

[1] ایک دیسی پیشہ ور مزدور مثلاً اوڈ ۵۰۰ مکعب فٹ بلکہ اس سے زیادہ بھی بھر سکتا ہے۔ مترجم۔

اس کے لیے کام کے ختم شدہ حصّے سے ایک عارضی باڑ باندھ کر اُس حصّہ کے اُوپر جہاں کام ہو رہا ہو ایک پٹری ڈال دی جاتی ہے اور اُس پر مٹی کی گاڑیاں چلائی جاتی ہیں۔ ایسے کام کے لیے واگن کی ساخت ایسی رکھی جاتی ہے کہ وہ بالکل اُلٹ جاسکے تاکہ مٹی پٹریوں کے بیچ سے راست کام کے اوپر گرائی جاسکے۔

جہاں کُٹہ کو جس پر کہ گاڑی چلے پٹری سے تھوڑا ہی زیادہ چوڑا کرنا مطلوب ہو وہاں بالعموم سرا انڈیل گاڑی کام میں لائی جاتی ہے۔ لیکن جب ایک چوڑا بھاری پشتہ بنانا ہو تو بغلی انڈیل گاڑی جو مٹی کو دائیں یا بائیں جانب اُنڈیل دیتی ہے سب سے بہتر ہے۔

بعض انجینیر غیر انگریزی ساخت کی گاڑیوں[1] کو اب بھی ترجیح دیتے ہیں۔ یہ یقیناً زیادہ ہلکی ہوتی ہیں اور اس سبب سے دُور افتادہ کاموں تک اِن کا لے جانا زیادہ آسان ہوتا ہے۔ نیز مزدور زیادہ آسانی سے اُن کو ڈھکیل سکتے ہیں۔ مگر جہاں کہیں کھنچائی انجن سے کی جائے وہاں انگریزی ساخت کی گاڑیوں کا مقابلہ نہیں کیا جاسکتا جو بہت زیادہ مضبوط ہوتی ہیں اور بہت زیادہ چلتی ہیں درآنحالیکہ اتنی ہی قیمت میں آتی ہیں۔ (۴۲)

انڈیل گاڑیوں کے کام میں چند باتیں قابلِ اعتراض ہیں۔ کُٹہ جو اس طرح ڈالی ہوئی مٹی سے بنایا جاتا ہے یکساں نہیں ہوتا۔ پرتیں بہت موٹی ہوجاتی ہیں۔ اور ڈھیلے چھپ جاتے ہیں اور بٹھاؤ ناہموار ہوتا ہے۔ جب کُٹہ پانی روکنے کے لیے بنایا جائے تو مناسب یہ ہے کہ گاڑیوں کی ڈالی ہوئی مٹی کو اٹھا کر ہاتھ سے یکساں پتلی پرتیں بچھائی جائیں۔ بطور ایک موٹی سی ہدایت کے یہ بات ذہن نشین رہے کہ جب ڈھلائی کا نرخ پانچ روپیہ فی ہزار مکعب فٹ سے زیادہ ہو تو اُنڈیل گاڑیوں اور ہلکی پٹڑیوں کا استعمال زیادہ مناسب ہوگا۔ ایسی صورت میں فاصلہ خواہ ۵۰۰ فٹ ہو یا ۱۰۰۰ فٹ نرخ تقریباً وہی رہیگا۔

---

[1] یہ گاڑیاں ہندوستان میں بننے لگی ہیں اور بالعموم استعمال کی جاتی ہیں۔ مترجم۔

کُٹہ = bank & embankment

دستی اُنڈیل گاڑیوں کی موزوں جسامت یہ ہے کہ ۸ ۲ مکعب فٹ ڈھیلی مٹی یا لین گڑھے کی پیمائش سے ۲۰ تا ۲۵ مکعب فٹ مٹی اُن میں سما سکے۔ اس کا انحصار مٹی کی قسم اور اس میں سے نکلے ہوئے ڈھیلوں کی جسامت پر ہوگا۔

یہ گاڑیاں بالعموم ایسی پٹریوں پر چلائی جاتی ہیں جن کا وزن ۱۰ یا ۱۴ یا ۱۸ پونڈ فی طولی گز ہوتا ہے۔ ۱۰ پونڈ کی پٹری بہت سے کاموں کے لیے بہت ہلکی اور بہت تکلیف دہ ثابت ہوئی ہے بالخصوص اگر اس کو بنائی ہوئی زمین پر بچھانا پڑے۔

۱۴ پونڈ کی پٹریاں دستی کام کے لیے بہت کارآمد ہیں مگر ۱۸ پونڈ کی پٹری سب میں کم تکلیف دیتی ہے اور ہلکے انجن کی آمد و رفت کے لیے بھی کام میں لائی جا سکتی ہے۔

اُن مقامات پر جہاں کہ کٹائی کے قریب ہی پشتہ ہو ہرچند کہ مٹی کے کام کے نرخ کم ہوں اُنڈیل گاڑیوں کا استعمال اکثر مفید ثابت ہوگا کیونکہ کٹائی سے نکلی ہوئی مٹی پشتہ بنانے کے کام آسکیگی۔

جب یہ تصفیہ ہو جائے کہ اُنڈیل گاڑیوں کے ذریعہ کام کرنا ہے تو انتہائی غور و فکر سے کام لے کر پٹریوں کو کارآمد ترین طریقہ پر بچھانا چاہیے اس طرح جو گاڑیاں فراہم ہوں اُن کی تعداد کے لحاظ سے آدمیوں کی بڑی سے بڑی تعداد کام پر لگائی جا سکے۔ کام آغاز ہونے سے پیشتر اگر ایسا نہ کیا جائے تو بہت ممکن ہے کہ بہترین خطیسائی میں گہرے لین گڑھے خارج ہوں۔ جب ایک کٹھ اتار پر بنایا جا رہا ہو مثلاً دریا پر بند بنانے یا ریلوے کا پشتہ تیار کرنے میں تو پٹریاں اس طرح بچھانی چاہییں کہ بھری گاڑیاں اُتار پر چلائی جا سکیں یا خود پشتہ کے اُوپر لائی جا سکیں۔ لیکن عام طور پر یہ ضروری ہوگا کہ اتار کے پائیں تک گاڑیوں کو لے جائیں اور وہاں اُنڈیل دیں۔ بعد ازاں مٹی اٹھائی جائے اور ٹوکروں سے کٹھ کی چوٹی تک پہونچا دی جائے۔

گتہ دار ہمیشہ حقیقی ضرورت سے زیادہ گاڑیاں اور پٹریاں طلب کرتے ہیں۔ بطور عام قاعدہ کے ایک گاڑی ۱۰ یا ۱۵ آدمیوں کے لیے

bank = کٹھ ۔ embankment پشتہ ۔

درکار ہوتی ہے۔ لیکن جہاں انتظامات اچھے ہوں وہاں ۲۰ آدمی بھی ایک گاڑی پر لگائے جا سکتے ہیں۔ اس طرح ۶۰ آدمیوں کی ایک ٹولی کو ۳ سے ۶ گاڑیاں تک درکار ہونگی کیونکہ جب ایک یا دو گاڑیاں چند آدمیوں کے ذریعہ خالی کی جارہی ہونگی تو باقی بھری جارہی ہونگی۔

(۳۳) گاڑیاں بھرنے والوں کو ہمیشہ لین گڑھوں کی پیمائش سے اُجرت دینی چاہیے۔ اگر گاڑیوں کی تعداد پر اُجرت دی جائیگی تو بہت زیادہ گاڑیوں کی ضرورت ہوگی اور وہ شاذ ہی ٹھیک طرح بھری جائینگی۔ برخلاف اس کے ڈھیلنے، خالی کرنے اور مٹی کنٹہ تک اٹھا کرلے جانے کے لیے گاڑیوں کی تعداد پر اُجرت دینا عموماً سب سے زیادہ اچھا ہے۔

گتہ دار گاڑیاں بھرنے کے لیے بالعموم عالی فی ہزار مکعب فٹ اور ڈھیلنے، خالی کرنے اور مٹی کنٹہ تک اٹھا کرلے جانے کے لیے ۸ سے ۱۰ فی ہزار تک دیتے ہیں۔

مزید برآں مستریوں اور مقدموں کی تنخواہ، ڈھیلوں کو پھوڑنا، اوزاروں اور ٹوکریوں کی قیمت، اور مٹی کے کام کی آخری درستی بھی شامل ہے۔ اس لیے گتہ دار کا جملہ خرچ تقریباً للعہ سے صہ فی ہزار مکعب فٹ تک ہوگا۔ اور اس کو ایسے کام کے لیے گتہ داری نرخ عام طور پر صہ سے للعہ فی ہزار تک ملیگا۔

۴۸۔ گاڑیاں کھینچنے کے حرّاکے۔ آسے ۲ میل تک فاصلے کے لیے سُبک حرّاکہ انجن سے مٹی کی ڈھلائی ارزاں طور پر ہوسکتی ہے۔ انجنیر کو گاڑیوں کی جسامت، وزن اور پٹریوں کے گیج اور جو انجن وہ استعمال کرنا چاہتا ہے اس کی اسپی طاقت کے متعلق خود اپنی قوتِ فیصلہ کو کام میں لانا چاہیے۔

منفرد کاموں کے واسطے مشینری کی ڈھلائی اہمیت رکھتی ہے اس لیے انجنیر قدرتی طور پر سُبک ترین مشینری کو پسند کرتا ہے جو کام کے حالات کے لحاظ سے اختیار کی جا سکے۔ انجنیر کو کام کی مقدار، وقت جو کام کے لیے میسر ہو، ڈھلائی کا فاصلہ اٹھان کی بلندی اور ضروری منحنی ان سب پر غور کرنا چاہیے۔ انجن سے یہ توقع رکھنا بے سود ہے کہ وہ ہر طرح کے ڈھلوان کٹوں پر یا

کنٹہ = Bank

درستی۔ درسیی = dressing

شدید منحنیوں کے گرد آسانی سے دوڑ سکیگا۔ جہاں شدید ڈھال یا ایسے منحنی نہ ہوں جن کا کہ نصف قطر ۲۰۰ فٹ سے کم ہو وہاں ۱۲ اسپی طاقت کا انجن استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اور وہ ۲۸ مکعب فٹ گنجائش کی ۲۰ سے ۲۵ اُنڈیل گاڑیوں کو کھینچ سکتا ہے۔ لیکن عام طور پر اُس میں زیادہ کفایت ہوتی ہے کہ ۲۰ اسپی طاقت کا انجن اور ۳۶ مکعب فٹ گنجائش کی گاڑیاں استعمال کی جائیں۔ کیونکہ پٹریوں کی مرمتوں اور چلانے کے اخراجات تمام ہلکے انجنوں کے واسطے تقریباً یکساں ہی ہیں۔

سب سے چھوٹی ناپ کی پٹری جو انجن کی کھینچائی کے لیے استعمال ہو سکتی ہے وہ ۱۸ پونڈ فی گز وزنی ہوتی ہے۔ اور اس کو بے حد احتیاط سے بچھانے کی ضرورت ہے۔

چوبی سلیپروں سے بہت زیادہ اچھا راستہ تیار ہو سکتا ہے بہ نسبت ہلکے فولادی سلیپروں کے جو فولادی پٹریوں کے ساتھ ہی فروخت ہوتے ہیں مگر فولادی سلیپروں سے پٹریوں کا گیج صحیح رہتا ہے۔ اس لیے بہترین طریقہ یہ ہے کہ چوبی اور فولادی سلیپروں کو تبادلاً لگایا جائے۔ پٹریوں کے ہر ایک جوڑ کے نیچے ایک اچھا چوڑا چوبی سلیپر لگانا چاہیے۔

شدید ڈھالوں اور شدید منحنیوں سے احتراز کرنا چاہیے۔ اور
(۴۴) پٹری ابتدا ہی میں احتیاط سے بچھائی جائے۔ اور دوران استعمال میں ہمیشہ درست رکھی جائے۔ گاڑیوں کی تعداد جو باآسانی کھینچی جا سکتی ہے وہ منحنیوں اور ڈھالوں پر منحصر ہے۔ مگر جس رفتار سے کہ ٹرین چل سکتی ہے اس کا تعین پٹری کی حالت کے لحاظ سے کیا جاتا ہے۔

ضلع مرزا پور[1] میں غوری بند پر ایک چھوٹا ۱۲ اسپی طاقت کا حرّاکہ استعمال کیا گیا تھا۔ اُس نے ۲۰ تا ۲۵ گاڑیوں[2] سے روزانہ تقریباً ۱۶ چکر کیے اور مٹی ½ امیل کے قریب ڈھلائی گئی۔

---

[1] ۔ ممالک متحدہ آگرہ و اودھ کا ایک مشرقی ضلع ہے ۔ مترجم۔ [2] ۔ ٹھیلوں

۱۸۰ دن کے کام کے موسم میں اوسط ۸۲۰۰ مکعب فٹ مٹی فی دن ڈھلائی گئی۔ ڈھلائی کے روزانہ اوسط اخراجات حسب ذیل تھے:۔

	پائی	آنہ (روزانہ)	روپیہ
۱ انجن ڈرائیور مسـہ ماہوار	۰	۴	۱
۱ بھٹیالا ـــے "	۰	۴	۰
۱ چوکیدار ـــے "	۰	۳	۰
۱ مستری پٹڑی کیلئے ـــہ "	۰	۹	۰
۳ آدمی پانی کے لیے ۳/ یومیہ پر	۰	۹	۰
۷ آدمی پٹڑی کی مرمت کے لیے ۳/ یومیہ پر	۰	۵	۱
۲ ½ سیر چکنائی کا تیل انجن اور گاڑیوں کے لیے	۰	۶	۱
بیلن تیل، روئی سوت، سینڈ ورڈ ابسطوس، بھراؤ، انجن اور گاڑیوں کی مرمتیں اور فاضل پرزے۔	۰	۰	۴
۱۲۵ مکعب فٹ ایندھن سرکاری اراضی سے	۰	۸	۲
میزان	۰	۰	۱۲

اِس کے یہ معنی ہوئے کہ فی ہزار مکعب فٹ مٹی کا نرخ ۱/۸ فی ہزار مکعب فٹ سے قدرے کم تھا۔

اُسی ضلع میں گرمناساکاٹ پر جہاں دو ۲۰ اسپی طاقت کے انجن استعمال کیے گئے تھے مٹی کی ڈھلائی ۳۶ مکعب فٹ کی گنجائش کی گاڑیوں میں ۱ ½ میل کے فاصلہ پر ۱/۵ فی ہزار مکعب فٹ کے نرخ پر کی گئی تھی۔

اِن نرخوں پر پٹڑی اور انجن کی فرسودگی کا اضافہ کرنا چاہیے۔ فرسودگی بالعموم ۱۰ فی صدی سالانہ محسوب کی جاتی ہے جس کے یہ معنی ہیں کہ ہزار مکعب فٹ مٹی کے کام پر ایک سے دو روپیہ تک اضافہ کرنا ہوگا۔ اِس لیے حرّاکہ کے ذریعہ دو میل کے فاصلہ تک مٹی کی ڈھلائی ۱/۴ سے ۱/۸ فی ہزار مکعب فٹ تک ہوگی۔

مذکورۂ بالا کاموں پر صرف لکڑی ہی ایندھن کے طور پر استعمال کی گئی تھی۔ کیونکہ ۵ روپیہ سے ۸ تک فی صد من استادہ لکڑی خریدی جا سکتی تھی۔ بعض مقامات پر اُس اراضی سے جو سرکاری اغراض کے لیے پیشتر ہی خرید لی گئی تھی لکڑی مفت ملی، اور اس صورت میں کٹائی اور ڈھلائی ہی کے اخراجات عائد ہوئے۔

جب کھینچنے کے لیے انجن استعمال کیے جائیں تو یہ امر قطعی ضروری ہے کہ کفایت کی غرض سے انجنوں سے انتہائی کام لیا جائے اور ایسا کرنے کے لیے حسب ذیل امور کا لحاظ رکھنا ضروری ہے:۔

ہر چکر میں گاڑیوں کی پوری بھرتی رکھی جائے۔ پوری بھرتی وہ ہے (۳۵)
جس کو کہ حرّاکہ نشیبوں اور چڑھائیوں پر اٹکے بغیر آسانی سے کھینچ سکے۔ راستہ کے دونوں سروں پر اور انجن کے پانی لینے یا ایندھن بھرنے میں کوئی تاخیر بھی نہ ہونی چاہیے۔

اس کا یہ مطلب ہے کہ مزدوروں کی ٹولیاں جو راستہ کے سروں پر لگائی جائیں وہ یوں معین کرنی چاہییں کہ جتنا وقت حرّاکہ کے ایک چکر میں لگتا ہے اُتنے وقت میں ایک سرے پر گاڑیوں کی پوری بھرتی کر سکیں اور دوسرے سرے پر نئے کنتہ پر آئی ہوئی مٹی کو ہٹا سکیں یا سطح کر سکیں یا دوسرا مناسب بندوبست کر سکیں۔

راستہ کے ہر کسی سرے پر اگر انجن کو کچھ عرصہ تک ٹھہرنا پڑے تو ظاہر ہے کہ چکروں کی تعداد اور کام کی مقدار گھٹ جائیگی۔ یہی سبب ہے کہ ٹھیکہ داروں سے تمام کام کرانے میں اکثر مشکل ہوتی ہے۔ دوہرا انتظام اکثر بہترین ثابت ہوا ہے جس میں کہ چند ٹھیکہ داروں کو گاڑیاں بھرنے کے لیے اور چند کو راستہ کے دوسرے سرے پر مٹی کا بندوبست کرنے کے لیے لگایا جائے۔

ایسی صورت میں حرّاکہ امانی میں چلانا چاہیے۔

۹۴۔ مٹی کے کام کی کھدائی بذریعہ دُخانی محفر۔ کرہنا سداکاٹ پر جس کا ذکر فقرہ ۸۴ میں کیا گیا ہے، ۲۲ فٹ گہری کٹائی کھودنے کے لیے ۸ ٹن کا

دُخانی محفر استعمال کیا گیا تھا۔ ۳۶ مکعب فٹ گنجائش کی گاڑیوں میں مٹی بھری گئی تھی اور عقب میں پشتہ تیار کرنے کے لیے جرّاکہ کے ذریعہ ڈھلائی کی گئی تھی۔
محفر میں ۱½ مکعب گز کی گنجائش کا ڈول لگایا گیا تھا۔ اس طرح محفر کی ہر ایک کاٹ سے ایک گاڑی پوری بھر جاتی تھی۔ محفر سے فی گھنٹہ ۵۰ کاٹ ہوتے تھے لیکن کل کو بار بار آگے بڑھانا پڑتا تھا اور دوسرے مختلف طریقوں سے بھی دیر ہو جاتی تھی جس کے سبب یہ بہ اوسط عام طور پر تقریباً ۳۰ کاٹ فی گھنٹہ کے ہوتا تھا۔ ناقلہ کا استعمال بہت زیادہ فائدہ مند ثابت ہوا۔ مٹی محفر سے ناقلہ میں آتی تھی اور ناقلہ سے گاڑی میں الٹ دی جاتی تھی۔ اس سے یہ ہوتا تھا کہ مٹی کا گراؤ ٹوٹ جاتا تھا جس سے گاڑیاں ضرب سے بچ جاتی تھیں اور چونکہ محفر کا ڈول بہت جلد چھوڑنے سے ناقلہ میں خالی کیا جا سکتا تھا بہت کم مٹی باہر چھلکتی تھی۔
لکڑی کے ایندھن سے دُخانی قوت کو برقرار رکھنا بہت ہی مشکل امر ہے لیکن چونکہ مشین قریب ترین ریلوے اسٹیشن سے ۷ میل پر کام کر رہی تھی اس لیے کوئلہ کا استعمال ناممکن تھا۔
نیز اتنی دور جنگل کے مقام پر اچھے انجن ڈرائیور مشکل سے ٹھہرتے تھے۔ بعض اوقات مزدور بھی بہت کمیاب تھے۔ تمام فاضل پرزے کلکتہ سے آتے تھے۔ اور ذراسی ٹوٹ پھوٹ سے بہت تاخیر ہو جاتی تھی۔
اس سے یہ امر بخوبی واضح ہو گا کہ محفر بہت ناموافق حالات میں کام کر رہا تھا۔
گاڑیوں میں مٹی ۲؍ روپیہ فی ہزار مکعب فٹ کے نرخ سے بھری جاتی تھی۔ اس نرخ میں فرسودگی شامل نہیں ہے۔
نرخ بشمول فرسودگی مشین بحساب ۱۰ فیصدی سالانہ ۳؍ فی ہزار (۳۶)
مکعب فٹ ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ایک دُخانی محفر مزدوروں کے کام کا مقابلہ نہیں کر سکتا سوائے اس صورت کے کہ زمین بہت سخت ہو یا مزدوروں کی قلت ہو یا بہت بڑی مقدار کا کام انجام دینا ہو۔

مارچ ۱۹۱۵ء میں ایک ۸ ٹن کے دُخانی محفر کے عملی اخراجات حسب ذیل تھے:۔

	روپیہ	آنہ	پائی
مزدوری۔ کارفرما للعہ ماہوار پر	۴۰	۰	۰
۲ غواص ہر ایک سہ ،،	۶۰	۰	۰
۱ لوہار عہ ،،	۲۰	۰	۰
۲ آگجی ہر ایک لہعہ ،،	۲۲	۰	۰
۲۱ بیلدار ہر ایک ۸ے ،،	۱۶۸	۰	۰
ایندھن۔ ۱۰۲۸ من لکڑی	۹۲	۰	۰

	روپیہ	آنہ	پائی	
تیل اور متفرقات۔ ۱۵ گیلن بیلن تیل	۲۴	۶	۰	
۹ گیلن چکنائی کا تیل	۱۳	۸	۰	
۳۵ پاؤنڈ ردّی سوت	۷	۱۳	۰	
۴ سیر چربی	۲	۰	۰	
۸ پونڈ سفیدہ ے	۲	۰	۰	۴۹—۱۱—۰
میزان کل				۴۵۱—۱۱—۰

اس خرچ میں ۱۵۰۶۹۲ مکعب فٹ مٹی کھودی گئی اور جیسا کہ اوپر ذکر کیا گیا ہے نرخ سے فی ہزار پڑا۔

ایک جگہ کھدائی محفر سے کی گئی اور ۱½ میل فاصلہ کی ڈھلائی حرّاکہ سے ہوئی اور مٹی خالی کی گئی اور پشتوں پر ڈالی گئی۔ اس موقع پر مجموعی نرخ حسب ذیل ہوا:۔

	روپیہ	آنہ	پائی	
کھدائی ذریعہ محفر	۳	۰	۰	فی ہزار
محفر کی فرسودگی	۲	۶	۰	،،
ڈھلائی ذریعہ حرّاکہ	۱	۵	۰	،،
دو حرّاکہ اور دو میل پٹری کی فرسودگی	۲	۲	۰	،،

ے سفید سیسا

	پائی	آنہ	روپیہ	
گاڑیاں خالی کرنے اور مٹی کو پشتہ پر تہ بہ تہ بچھانے کے لیے گتہ دار کا نرخ	۰	۴	۳	فی ہزار
مرمتیں اور فاضل پرزے وغیرہ	۰	۰	۱	"
میزان	۰	۱	۱۳	"

پنجاب میں جہاں کہ بڑی کلیں زیادہ استعمال کی گئیں اور کام اتنے زیادہ ناموافق حالات میں نہیں ہوا وہاں نرخ گھٹ کر عہ فی ہزار مکعب فٹ پر آ گیا۔

بمبئی کی جدید گودیوں کی کھدائی ۱۲ ٹن کے دُخانی محفروں سے کی گئی تھی جن سے کہ مٹی ۴ مکعب گز کی چوبی دستی اُنڈیل گاڑیوں میں بھر دی جاتی تھی۔

کھدائی کا زیریں حصّہ یا تو چٹان پر مشتمل تھا جس کے بعض حصّے سُرنگ
سے اُڑائے گئے، یا سخت چکنی مٹی کے اندر رجمے ہوئے گنڈوں پر جس میں بہت
سے ایسے تختے جو محفر کے ڈول میں نہ آسکے اور بالآخر زنجیر سے باندھ کر اور (۳۷)
دانت پھانس کر کٹائی سے اُوپر اُٹھا کر گاڑیوں میں ڈالے گئے۔ مٹی کو ڈھیلا
کرنے کے لیے کٹائی کے چہرہ کے سامنے کچھ فاصلہ پر ڈائنامیٹ کے بڑے
بارے دھماکے کیے گئے۔ کام کے لیے گتہ دار کا نرخ عہ فی ہزار مکعب فٹ
تھا۔ اِن اطراف میں مزدوری ۸ روپیہ فی کس تھی اس طرح محفر کے استعمال
سے کفایت ہوئی۔

۵۰۔ گو میکانی آلات کا استعمال یقیناً زیادہ بڑھتا ہی جائیگا تاہم اُن کے اختیار کرنے میں ہمیشہ احتیاط کرنی چاہیے۔ ہندوستان میں ایامِ کار کی تعداد بلحاظ حالات مقامی ۱۰۰ سے ۲۵۰ تک ہوتی ہے۔ ترائی کے اضلاع (مثلاً مرزاپور) میں بارش میں مٹی کا کوئی کام نہیں ہو سکتا۔ تعطیلات بہت ہوتی ہیں۔ [illegible] زمانے میں کل کو پوری استعداد سے چلانے

کے لیے کافی مزدور بالعموم دستیاب نہیں ہوتے ۔ اس ضلع میں جملہ ایام کار کی انتہائی تعداد جو دورانِ سال میں ہو سکتی ہے ۱۸۰ ہے ۔

کلیں صرف اُس وقت تک پوری طرح کار آمد ہو سکتی ہیں جب تک کہ وہ برابر چلتی ہی رہیں ۔ مگر اس بات کو ہندوستانی گتہ دار نہیں سمجھ سکتا ۔ اس لیے جب تک معقول نگرانی نہ ہو کلوں کے استعمال کرنے میں پیسے اور وقت کی تضیع ہے ۔ البتہ اگر کام کسی اور طرح سے انجام نہیں پا سکتا تو اور بات ہے ۔

۵۱ ۔ گدھوں اور بیلوں کے ذریعہ کام ۔ اونچے پشتوں کی تعمیر کے لیے گدھے اور بیل بسا اوقات بے حد کار آمد ثابت ہوئے ہیں ۔ مگر گدھے ہر جگہ تندرست نہیں رہتے اور اس سبب سے اُن کو مرطوب مقامات پر یا جہاں چارے کی قلت ہو لے جانا بے کار ہے ۔ جہاں مٹی کے کام کا نرخ معہ فی ہزار مکعب فٹ سے کم ہو وہاں گدھوں یا بیلوں کو کام پر لگانا قرینِ مصلحت نہیں ہے ۔

ضلع مرزا پور میں عوری بند پر تخمیناً ۳۰۰ بیل بہت کامیابی کے ساتھ کام پر لگائے گئے تھے ۔ جہاں پر پشتہ ۲۵ فٹ بلندی کے قریب تھا وہاں پر گتہ دار نے بیل والوں کو للعہ فی ہزار مکعب فٹ کے حساب سے اور جہاں پر پشتہ ۴۰ فٹ بلند تھا وہاں پر ۔ے فی ہزار مکعب فٹ کے حساب سے رقم ادا کی ۔ اس کے علاوہ گتہ دار نے آلات دیے اور ہر تین بیل کے پیچھے ایک بیلدار دیا ۔ بیلدار کا کام مٹی کو کھودنا اور ڈھیلا کرنا تھا کیونکہ بیل والوں نے اس کام سے انکار کر دیا تھا ۔

ہر بیل روزانہ کٹھ کی بلندی کے لحاظ سے ۷۰ سے ۹۰ مکعب فٹ تک مٹی لے جاتا تھا ۔

ایک جگہ سے دوسری جگہ گاڑیوں کو کھینچ کر لے جانے کے کام پر بیل اکثر لگائے گئے ہیں ۔ تعجب کی بات یہ ہے کہ مٹی کے کام کی ڈھلائی کے لیے وہ اس سے زیادہ کثرت سے نہیں لگائے جاتے حالانکہ بیل آسانی سے سدھائے جا سکتے ہیں اور ہر جگہ مل بھی جاتے ہیں ۔

کٹھ = bank پشتہ = embankment

۵۲ - نرخ - مٹی کے کام کا نرخ مختلف مقامات پر بلحاظ امورِ ذیل مختلف ہوتا ہے :-

(۱) مٹی کی نوعیت -

(۲) ڈھلائی اور اُٹھان اور کام کی نوعیت -

(۳) مزدور جو فراہم ہوں اُن کی استعداد اور مروجہ یومیہ اُجرت جو وہ کما سکیں - مقامی مزدوروں کی حالت مختلف مقامات پر بہت مختلف ہوتی ہے (۳۸) بعض مقام کے مزدور دوسرے مقام کے مزدوروں سے بہت زیادہ کام کرنے کے عادی ہوتے ہیں اگرچہ کہ اُن کی یومیہ اجرت وہی ہو -

چھوٹے کاموں کے واسطے یہ امر بہت کم ممکن ہے کہ مزدوروں کو باہر سے لایا جائے - لیکن بڑے کاموں کے واسطے ایسا کرنا بالعموم نہایت ضروری ہے - کیونکہ ایک معقول مدت میں کام پورا کرنے کے لیے مقامی مزدور کافی نہیں ہو سکتے خواہ اجرت کچھ ہی کیوں نہ دی جائے - مٹی کی حالت مختلف مقامات پر بہت مختلف ہوتی ہے - اور ایک ہی مٹی کی حالت سال کے مختلف اوقات میں مختلف ہو جاتی ہے - بعض مٹی ایسی ہوتی ہے کہ خشک اور پپڑی بن جانے کی حالت میں اُس کو پھوڑنے کے لیے مرطوب حالت سے دوگنی محنت درکار ہوتی ہے - یہ بھی ممکن ہے کہ نشیبی مقامات موسمِ بارش میں غرقاب ہو جائیں اور اوپر کی مٹی نرم اور قابلِ کاشت پائی جائے درانحالیکہ نیچے کی تہ بہت سخت ہو -

ہر موقع کے لیے غور و خوص کی ضرورت ہے - کیونکہ کام کے نرخ کا بہت کچھ دار و مدار مٹی کی اُس مقدار پر ہے جس کو کہ ایک آدمی ایک دن میں کھود سکتا ہے اور اُس کی یومیہ مزدوری کے نرخ پر ہے -

نرخ کا حساب لگانے کے لیے ہندوستان میں یہ طریقہ رائج ہے کہ ایک ہزار مکعب فٹ مٹی کی کھدائی، ہٹائی اور تخصیص کے مطابق چھائی پر غور کیا جاتا ہے جس میں ڈھوائی ۵۰ فٹ تک کی اور اُٹھان ۴ تا ۵ فٹ تک کا ہو - بعض مقامات پر اُٹھان تین فٹ تک ہی مانا جاتا ہے لیکن

انجینیری کے اکثر بڑے کاموں میں ۴ فٹ سے ۵ فٹ تک اُٹھان جائز رکھا جاتا ہے ۔ ہر ۱۰۰ فٹ زائد ڈھوائی اور ہر ایک فٹ زائد اُٹھان کے لیے نرخ میں اضافہ کیا جاتا ہے۔ زائد ڈھوائی اور زاید اُٹھان کے لیے جو رقم دی جاتی ہے وہ مختلف مقامات پر مختلف ہوتی ہے ۔ بعض لوگ ۳ فٹ کے زاید اُٹھان کو ۱۰۰ فٹ زاید ڈھوائی کے معادل سمجھتے ہیں لیکن ممالک متحدہ میں تقریباً ۸ فٹ زائد اُٹھان عام طور پر ۱۰۰ فٹ زائد ڈھوائی کے معادل خیال کیا جاتا ہے ۔ لیکن یہ بات یاد رکھنی چاہیے کہ بہت بلند پشتوں کے اُٹھان کے لیے خاص لحاظ کی ضرورت ہے ۔ اکثر مزدور پشتوں کی بلندی سے گھبرا کر بہت جلد فرار ہو جاتے ہیں ۔ ایسے مقامات کے واسطے ہمیشہ مناسب یہی ہے کہ گدھوں اور بیلوں کے ذریعہ ڈھلائی کی کوشش اور اس کا انتظام کیا جائے ۔

اُٹھان کے خفیف اختلافات گدھوں اور بیلوں کے لیے کچھ اہمیت نہیں رکھتے ۔ یہی حال گاڑیوں اور پٹریوں کی صورت میں ڈھوائی کا ہے ۔

۵۳ ۔ شمالی ہند میں مزدوروں کی سب میں زیادہ کارگذار جماعت "لنیا" ہے جو زیادہ تر پرتاب گڑھ، جونپور اور اُن کے قرب وجوار کے اضلاع سے آتی ہے ۔ موسمِ سرما میں یہ لوگ مع اہل و عیال کے تمام ہندوستان میں چکر لگاتے ہیں اور موسمِ گرما میں فصلوں کی درو اور ہل چلانے کے لیے اپنے مکانوں کو واپس آجاتے ہیں لیکن اُن کی کچھ تعداد ایسی ہوتی ہے جو پورے سال بھر باہر کاموں پر رہ جاتی ہے ۔ اس غرض سے کہ یہ لوگ کاموں پر جم جائیں انجینیر کو چاہیے کہ اُن کو ترغیب دے کہ وہ اپنے مویشیوں کو بھی
ساتھ لائیں اور مقامی کاشت کرلیں ورنہ وہ لوگ زرِ پیشگی لے لیتے ہیں، (۳۹)
تھوڑا سا کام آغاز کرتے ہیں اور پھر غائب ہو جاتے ہیں ۔ یہ لوگ مٹام بنانے میں بھی بہت کاریگری کرتے ہیں اور بڑے شکایت کرنے والے ہوتے ہیں ۔ لیکن جب کبھی بڑی مقدار کا کوئی کام کرنا ہو تو وہ قدر کے قابل ہیں کیونکہ بہت تیز اور پاکیزہ کام کرتے ہیں ۔ لیکن اگر مٹی سخت ہو تو کبھی کام نہیں کرتے ۔

اگر مٹی نرم ہو تو ایک "لنیا" روزانہ ۲۰۰ مکعب فٹ مٹی کا کام کر لیگا۔ اچھا کام کرنے والوں میں گورکھپور[1] کے "بیلدار" اور اجمیرا ور مارواڑ کی پنچ ذاتیں بھی ہیں۔

اگر پشتے بلند ہوں اور بغیر کسی خاص احتیاط کے مٹی کا کام سرعت سے انجام دینا ہو تو کام پر لگانے کے لیے "پٹھان" اور اُس کے گدھے بہترین ثابت ہونگے۔ مگر پٹھان ہمیشہ زیادہ نرخ طلب کرتے ہیں اور اکثر بہت پریشان کرتے ہیں۔

اوسط درجہ کے مزدوروں سے معمولی زمینوں میں روزانہ ۷۵ مکعب فٹ مٹی فی کس سے زیادہ کھدائی نہیں ہوتی۔ ایک کھودنے والا اور ایک ڈھونے والا دونوں مل کر ایک گڑھا ۱۲ × ۱۲ × ۱ کا کھودینگے اور مٹی کو کٹھ تک لے جائینگے۔ لیکن اگر زمین سخت ہو تو ایک گڑھا ۱۰ × ۱۰ × ۱ سے زائد دو آدمی مل کر آپس میں نہیں کھود سکتے بجز اس صورت کے کہ اُن کو ایسے کام کی خاص تعلیم دی گئی ہو۔ مٹی کے کام کے نرخ سرعت سے بڑھ رہے ہیں۔ جہاں ابتدائی نرخ ع۱۲ فی ہزار تھا وہاں اس وقت بہت سے مقامات پر سب سے کم نرخ ع۱۲ سے سے۳ فی ہزار مکعب فٹ تک ہے۔ جہاں مزدور باہر سے لائے جائیں وہاں ریل کا کرایہ، جھونپڑیوں کے مصارف اور پیشگی رقوم کو بھی (جو اکثر واپس نہیں ملتیں) حساب میں شریک کرنا چاہیے۔

ایک بہت عام نرخ سے۳ فی ہزار ہے جس میں ۵ فٹ کا اُٹھان اور ۱۰۰ فٹ تک کی ڈھوائی شامل ہے۔ اس پر ایک آنہ فی ہزار مکعب فٹ کا اضافہ ہر ایک زاید فٹ اُٹھان اور ۸ ر ہر زائد ۱۰۰ فٹ ڈھوائی پر دیا جاتا ہے۔ بلند کٹھوں کے واسطے ۵ فٹ کے اُٹھان کے بعد ہر ایک زاید فٹ اُٹھان پر ۱½ آنہ دیا جاتا ہے۔

جب مزدور باہر سے لائے جاتے ہیں تو مذکورۂ بالا زائد مدات کا

[1] ممالک متحدہ میں ایک ضلع ہے۔ مترجم
embankment= پشتہ   bank= کٹھ

لحاظ کرتے ہیں، للعہ بلکہ صہ فی ہزار مکعب فٹ کا ابتدائی نرخ دیا جاتا ہے۔

۵۴۔ اوزار جو چٹان کی کھدائی کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ نرم چٹانیں اور پتلی پرت دار چٹانیں بالعموم دستی اوزاروں یعنی پکاس، سبل، گھن اور فانہ سے کھودی جاتی ہیں۔

پکاس کا ذکر پارہ ۱۴ میں کیا جا چکا ہے۔ سبل ایک فولادی سلاخ ایک انچ یا زیادہ قطر کی اور ۳ فٹ سے ۶ فٹ تک لمبی ہوتی ہے۔ اس کا ایک سرا چھینی کی شکل کا ہوتا ہے اور دوسرا سرا بعض اوقات مڑا ہوا ہوتا ہے تاکہ بیرم کی طرح استعمال ہو سکے۔ جو سبل محض سوراخ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے اس کو عام طور پر برمالہ یا کندالہ کہتے ہیں۔

گھن کئی شکل کے اور مختلف وزن کے ہوتے ہیں۔ یہ کھدان سے نکلے ہوئے پتھروں کو توڑنے کے واسطے استعمال ہوتے ہیں اور جہاں چٹان کے تودہ کو اس کی تہ سے جدا کرنا ہو وہاں فانہ ٹھونکنے کے کام آتے ہیں سخت چٹان میں سرنگ اڑانے کی غرض سے سوراخ کرتے وقت چھوٹے سبل یا برمالہ کو ٹھونکنے کے لیے بھی گھن استعمال ہوتے ہیں۔

فانے لوہے، فولاد یا لکڑی کے بنائے جاتے ہیں۔ پہلے سبل چھینی (۴۰)
یا پکاس سے چٹان میں کھانچا مار دیا جاتا ہے اس کے بعد کھانچہ میں فانہ پھانس دیا جاتا ہے اور گھن سے خوب ٹھونکا جاتا ہے۔ اگر چٹان بہت نرم ہو یا اس میں پتلے طبقات ہوں تو بعض اوقات لکڑی کے بڑے فانے استعمال کیے جاتے ہیں۔

چٹان میں سوراخ کرنے کی بہت سی قسم کی برما کلیں بازار میں ملتی ہیں لیکن ہندوستان میں شاذ و نادر ہی استعمال کی جاتی ہیں۔

۵۵۔ برما پھل۔ کسی گہری کھدائی کی برآورد ترتیب دینے سے پیشتر یہ تحقیق کرنا ضروری ہے کہ کس کس قسم کی مٹی یا چٹان سے واسطہ پڑے گا۔ اس غرض سے بہت سی ارضیاتی تراشیں تیار کی جاتی ہیں، اور یہ تراشیں یا تو کھلے ہوئے گڑھے کھودنے سے یا برما پھلوں کے ذریعے تیار کی جاتی ہیں۔

پہلے طریقہ میں خرچ زیادہ ہوتا ہے لیکن جن طبقات میں کہ کٹائی کرنی ہو اُن کا حال بہت زیادہ صحت کے ساتھ معلوم ہو جاتا ہے۔ برما پھلوں کی مدد سے جو تراشیں تیار کی جاتی ہیں اُن پر اعتماد نہیں کیا جا سکتا۔ کیونکہ برما پھل کے فعل سے مٹی کے پرت پس جاتے ہیں اور پھل کو ٹھنڈا کرنے کے لیے جو پانی سوراخ میں ڈالا جاتا ہے اس سے مل کر بعض اوقات لیئی بن جاتے ہیں۔

معمولی برما پھل، سپاٹ برما، پیچہ اور برمالہ ہیں۔ یہ پٹوا لوہے کے بنائے جاتے ہیں۔ ان کی نوکیں اور دھاریں فولاد کی ہوتی ہیں۔ پھل قریب $1\frac{1}{2}$ فٹ کے لمبے ہوتے ہیں اور اتنی ہی لمبی اور $1\frac{1}{8}$ انچ مربع آہنی سیخوں یا ڈنڈوں سے تپا کر جوڑ دیے جاتے ہیں۔ ڈنڈے کے سرے پر ایک پیچ ہوتا ہے جس کے ذریعہ لمبائی ڈنڈے سے جوڑ دیے جاتے ہیں۔ یہ لمبائی ڈنڈے چھ فٹ اور اکثر ۱۰ فٹ لمبے ہوتے ہیں اور قطر وہی ہوتا ہے جو پھل کے ڈنڈے کا ہوتا ہے۔ اُن کے سروں پر پیچ ہوتے ہیں جن سے لمبائی ڈنڈوں کو آپس میں جوڑ کر جتنی لمبائی درکار ہو اتنی حاصل کر سکتے ہیں۔ سب سے اوپر کا ڈنڈا ایسا ہوتا ہے کہ اُس کو رسی اور چرخی کے ذریعے تپائی یا قینچی سے لٹکایا جا سکے۔ یہ قینچی ڈنڈوں کو اوپر کھینچنے کی غرض سے سوراخ کے اوپر جما دی جاتی ہے۔

سپاٹ برما جو تمام معمولی زمینوں، شِسٹ[۵] اور نرم چٹانوں کے لیے استعمال ہوتا ہے ایک کھلے کھلے اسطوانہ کی مانند بنایا جاتا ہے جس کا قطر $2\frac{1}{2}$ انچ کے قریب ہوتا ہے۔ اس کے ایک طرف تیز کناروں کی ایک کھلی ہوئی درز ہوتی ہے۔ اس کے نیچے کا سرا قدرے چھوٹا ہوتا ہے اور نرم چٹان میں برمانے کے لیے بعض اوقات اس میں ایک چھوٹی خاص نوک مثل برمے کے لگی رہتی ہے۔ سپاٹ برما زمین کے نمونوں کو اپنے اسطوانہ کے اندر جمع کر کے اوپر لاتا ہے۔

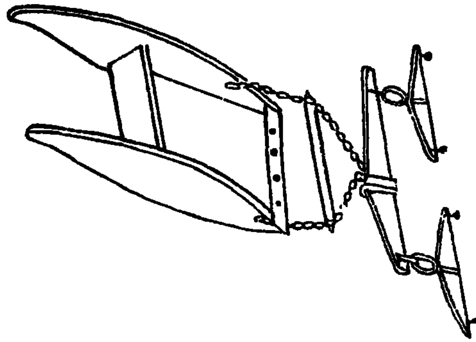
۵ - پرت دار پتھر مثل سلیٹ کے۔ مترجم

پیچہ تیز نوکدار مرغولہ کی مانند ہوتا ہے۔ اور جو چٹانیں سپاٹ برمے کے لیے بہت سخت ہوتی ہیں اُن کے برمانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ چٹان میں پیچہ گھسنے کے بعد سپاٹ برمے سے سوراخ بڑھایا جاتا ہے اور چٹان کے ریزے باہر نکالے جاتے ہیں۔ سپاٹ اور پیچہ دونوں کو آدمیوں کی مدد سے ایک ۶ فٹ لمبے چلیپا سر کے ذریعے متواتر سیدھی جانب گھمایا جاتا ہے۔

برمالہ اُن چٹانوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جو پیچہ کے لیے بھی بہت سخت ہوتی ہیں۔ برمالے مختلف شکل کے ہوتے ہیں، بعض چپٹے مثل چھینی کے جن کے نیچے کے سرے پر تیز دھار ہوتی ہے۔ بعض چوکور جن کی نوک بھی چوکور ہوتی ہے اور بعض بھالے کی طرح نوکدار ہوتے ہیں۔ برمالہ کو تھوڑی (۴۱)
ڈور اُوپر اُٹھا کر نیچے گرایا جاتا ہے۔ ہر ضرب کے بعد اس کو گھما کر نصف چکر دیا جاتا ہے۔ بعض اوقات لمبائی ڈنڈوں کے بجائے صرف رسی سے لٹکایا جاتا ہے۔ بعد ازاں مٹی کے نمونوں کو اُوپر لانے کے لیے سپاٹ برما نیچے اُتارتے ہیں۔ بہت نرم زمین برمانے میں بعض اوقات آہنی نلوں کا ایک سلسلہ سوراخ کے کھلا رکھنے کے لیے گھسا دیا جاتا ہے۔ یہ نل پیچدار رکھے جا سکتے ہیں تاکہ ایک دوسرے سے کسے جا سکیں اور پھر اُوپر نکالے جا سکیں۔

۵۶۔ جھام — سطح کی مٹی کو ایک متوسط فاصلہ تک ہٹانے کے لیے ایک اَور اوزار جس کو جھام کہتے ہیں امریکہ اور بعض حصص ہندوستان میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ اوزار بیل اور ٹھیلہ کا مجموعہ ہے۔ یہ ایک دستی ٹھیلہ کی مانند ایک بڑے کشادہ بکس پر مشتمل ہوتا ہے جس میں بجائے چار کے صرف تین پہلو ہوتے ہیں۔ اور پیندا سامنے کو نکلا ہوا اور دھاردار ہوتا ہے۔ اس کو بیلوں کے ذریعے کھینچا جاتا ہے اور یہ کھلے ہوئے کنارے سے سطح کی مٹی کو کاٹتا اور گھسیٹتا جاتا ہے۔ جھام کو دو زنجیروں یا رسیوں سے کھینچا جاتا ہے جو اس کے وسط کے قریب لگی ہوتی ہیں۔ جھام کے عقب میں دو دستے لگے ہوتے ہیں جو قائد کا کام دیتے ہیں۔

چلانے والا اُن دستوں کو اُس مقام پر جہاں کہ مٹی ڈالنا ہو ہاتھ سے ذرا اُوپر اُٹھا دیتا ہے۔ اگلا کنارہ (جس میں لوہا لگا رہتا ہے) زمین کو پکڑ لیتا ہے اور بیلوں کے آگے بڑھنے سے جھام اُلٹ جاتا ہے۔ جھام محض اُسی وقت استعمال کیا جاتا ہے جب کہ زمین اُس کے لائق نرم اور ڈھیلی ہو۔ یہی سبب ہے کہ ہندوستان میں اُس کے استعمال سے بہت کم کامیابی ہوئی ہے۔ جس زمین کی سطح سخت بن گئی ہو اُس کی کھدائی کو سہل کرنے کے لیے جھام کو کام پر لگانے سے قبل اکثر ہل چلا دیا جاتا ہے۔ بعض اوقات سخت زمین کو پھوڑنے اور پھاوڑے اور بکاس کا کام بچانے کے لیے خاص قسم کے ہل استعمال کیے جاتے ہیں۔ وہ کارآمد تو ہوتے ہیں لیکن ایسے کام کے واسطے بیلوں کو سدھانا مشکل ہوتا ہے۔



شکل ۱۷

۵۷۔ جب کبھی ممکن ہو ٹھیکہ داروں کو خود اپنے اوزار مہیا کرنے پر مجبور کیا جائے۔ لیکن جب انجینیر کو اوزاروں کے مہیا کرنے کا انتظام

خود کرنا پڑے تو اگر اُن کے اجرا کرنے کا کوئی منظم طریقہ اختیار کیا جائے تو بہت بڑی دردسری اور صرفہ سے نجات ملیگی۔

(۴۲) بڑے گتہ دار غالباً انجنوں، پمپ اور انڈیل گاڑیوں کے ماسوا ہر قسم کے اوزاروں کا انتظام ہمیشہ خود کر سکتے ہیں۔ لیکن اُن لوگوں کا کام بہ نسبت متعدد چھوٹے گتہ داروں کے کام کے زیادہ گراں ہوتا ہے۔ چھوٹا گتہ دار صرف معمولی چیزیں جیسے پھاوڑے، بیل، پکاسس اور ٹوکرے خود مہیا کر سکتا ہے اس لیے کام کے پہلے مہینے کے لیے بسا اوقات بہتر یہ ہے کہ اُس کی ضروریات کا کچھ فیصدی مہیا کر دیا جائے تاکہ وہ اپنے کام پر جلد لگ سکے۔ ناگہانی ضرورتوں اور مرمتوں کے لیے اوزاروں کا ایک ذخیرہ رکھنا چاہیے۔ اس کے سوا گتہ داروں کو جتنے کم اوزار دیے جائیں اتنا ہی بہتر ہے۔ کام بھی زیادہ کفایت سے ہوگا اور ایک بڑی دردسری سے نجات ملیگی۔

تمام جدید اوزاروں پر کوئی خاص نشان اور اجرا کرنے کا سنہ ٹھوک دینا چاہیے۔ مثلاً اُس سڑک یا نہر کے نام کے ابتدائی حروف جس پر کہ اوزار استعمال کیے جائیں۔ اور وہ اوزار جن پر کہ یہ نشان نہ ہوں رسد خانہ میں ہرگز واپس نہ لیے جائیں۔ ان کی اجرائی وزن یا پھل کی لمبائی نوٹ کر کے یا کوئی اور طریقہ ایسا اختیار کر کے کی جائے جس میں کہ سہولت ہو۔ اور واپسی کے وقت محافظ رسد خانہ اُن کو وزن کرے یا ناپ لے۔ اوزاروں کے استعمال کے واسطے اور اُس نقصان کے واسطے جو اوزاروں کے گھس جانے سے ہوا ہو گتہ دار کو اُس تصفیہ کے مطابق جو اوزاروں کے اجرا ہونے سے پیشتر کیا گیا ہو سرکاری مطالبہ کی ادائی کرنی ہوگی۔ جب اوزار ناکارہ قرار دیے جائیں تو اُن کو نکالنے سے قبل ہمیشہ توڑ ڈالنا چاہیے ورنہ اچھے اوزار جو کام پر اجرا کیے گئے ہونگے اُن کے بدلے میں ہر ممکن حیلہ سے پرانے اوزار پیش کیے جائینگے اور رسد خانہ میں واپس کر دیے جائینگے۔

(۴۳)

باب چہارم

کٹائیاں

۵۸ ۔ اگر انجنیئر ریل کی سڑک، معمولی سڑک یا نہر جیسے کام کی تجویز تیار کرنے میں یا کام چلانے میں کٹائیوں اور پشتوں کا مناسب خیال رکھے اور کٹائی سے نکلی ہوئی مٹی کو پشتوں میں استعمال کرنے کی کوشش کرے تو بہت سے غیر ضروری صرفہ کی کفایت ہو سکتی ہے۔ بہترین صورت تو وہ ہے کہ جس میں کٹائی سے نکلی ہوئی مٹی اُس مٹی کے معادل ہو جو پشتہ کے لیے درکار ہے۔ لیکن ہندوستان میں چونکہ ایک جگہ سے دوسری جگہ ڈھلائی ہمیشہ ڈبوں اور پٹریوں کے ذریعہ نہیں کی جا سکتی اور اراضی اور اُجرت بہ نسبت یورپ کے زیادہ ارزاں ہیں اس لیے زیادہ کفایت اس میں ہے اور کام بھی زیادہ تیزی سے چل سکتا ہے کہ کٹائی سے نکلی ہوئی مٹی زیادہ تر فاضل جمع کر دی جائے اور کٹہ کے واسطے جو مٹی درکار ہو وہ باہر کے لین گڑھوں سے حاصل کی جائے۔

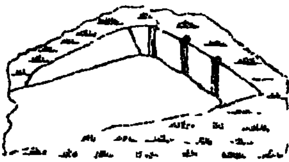
خطیائی یا تجویز میں اگر ذرا سی تبدیلی کی جائے تو کام کی مقداریں بسا اوقات بڑا فرق پیدا ہو جاتا ہے۔ نہر کے کام میں کٹائی کا ایک بالکفایت عمق ہمیشہ معلوم ہو سکتا ہے۔ جس سے کٹوں کے واسطے مٹی کی مطلوبہ مقدار نکل سکتی ہے۔ اس سے اگر کوئی بڑا انحراف کیا جائے تو قرینِ کفایت نہ ہوگا۔

کٹہ = bank   پشتہ = embankment

ریل کی سڑکوں، معمولی سڑکوں، اور نہروں کے واسطے ایک ڈھال ایسا ہوتا ہے جو سب میں زیادہ موزوں ہوتا ہے لیکن عام طور پر معقول عملی وسعت بھی رہتی ہے اور اس وسعت کے اندر اگر ڈھالوں کی ترتیب احتیاط سے کی جائے تو بڑی کفایت ہو سکتی ہے۔ نہر کی صورت میں آبشار کے موقع اور اُن کے عمق سے کام کی مقدار میں بڑا فرق پیدا ہو جاتا ہے۔ بالعموم آبشار کا ایک موقع ایسا ہوتا ہے جو آبپاشی کے نقطۂ نظر سے بہترین ہوتا ہے۔ اس موقع کو بغیر کافی وجوہ کے ترک نہ کرنا چاہیے۔ آبشار جو تجویز کیے جائیں وہ جس قدر چھوٹے اور کثرت سے ہوں مٹی کے کام کی مقدار اُسی قدر کم ہوگی لیکن چنائی کے کاموں کی لاگت زیادہ ہو جائیگی۔

انگلستان میں کٹائی کے آغاز کرنے سے پیشتر یہ معمول ہے کہ بالائی مٹی یا نباتی مٹی کو ۳ انچ سے ۶ انچ کی گہرائی تک زمین پر سے چھیل کر اس کو اس غرض سے محفوظ کر لیتے ہیں کہ ڈھالوں پر دوبارہ جما دیں تاکہ ڈھالوں پر گھاس جلد اُگ آئے۔ جس جگہ کٹائی گھاس والی زمین پر عمل میں لائی جاتی ہے وہاں مٹی کی بالائی پرت علحدہ نکال لیتے ہیں اور اُن کو اس طرح لپیٹ کر کہ گھاس اندر کی جانب رہے کسی نم اور سایہ دار جگہ پر رکھ دیتے ہیں۔ اس طریقہ سے وہ کچھ عرصہ تک محفوظ رہتے ہیں اور جدید ڈھالوں پر چھائے جائیں تو گھاس جلد جڑ پکڑ لیتی ہے۔

(۴۴) **۵۹ ۔ بلند پہاڑی میں کٹائی** کا آغاز معمولاً (اگر مٹی کچھ عرصہ تک انتصابی پہلوؤں کے ساتھ برقرار رہ سکتی ہو) اس طرح کیا جاتا ہے کہ کٹائی کی سمت کے علے الفور ایک تقریباً انتصابی چہرہ کاٹ دیتے ہیں۔ اس چہرہ پر انتصابی کھانچے جیسے کہ شکل ذیل میں بتائے گئے ہیں اتنے چوڑے بنائے جاتے ہیں کہ ایک آدمی اپنی پھاوڑی سے ان میں کام کر سکے۔ اس کے بعد کھانچوں کے درمیانی تودوں کو جدا کرنے کے لیے



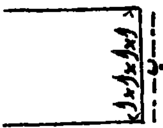
شکل ۱۸ء

بہت کم محنت درکار ہوتی ہے۔ دورانِ کار میں مٹی کی ڈھلائی ٹوکریوں، ٹھیلوں اور داگنوں سے ہوتی رہتی ہے۔

ایک اور طریقہ یہ ہے کہ کٹائی کی تہ میں پکاس، وغیرہ سے مٹی کو اندر اندر کاٹ دیا جاتا ہے بعد ازاں کٹائی کے اوپر سبلوں سے کام کیا جاتا ہے یہاں تک کہ مٹی کے بڑے بڑے تودے نیچے ڈھکل پڑتے ہیں۔ اس کے بعد کٹائی میں گرے ہوئے مٹی کے تودے پھوڑ ڈالے جاتے ہیں اور مٹی مناسب ترین طریقہ سے نکال لی جاتی ہے۔ کٹائی کے چہرہ کے سامنے بیلدار اکثر ایک قطار میں بالکل قریب قریب کھڑے ہو کر کام کرتے ہیں اور پکاس اور دوسرے اوزاروں سے مٹی کو پیچھے پھینکتے جاتے ہیں اور دوسری جماعت مٹی کو ٹوکریوں کے ذریعہ منتقل کرتی جاتی ہے۔

٦٠۔ اگر ایک سڑک جس کی چوڑائی ب ہو (دیکھو شکل ۱۹) ایک پہاڑی میں کاٹ کر بنائی ہو یا کوئی اور دوسری کٹائی کرنی ہو تو کام کی رفتار کا دارومدار آدمیوں کی اُس تعداد پر ہے جو کھدائی کے عرض یا چہرہ پر لگائی جاسکے اور ایک واحد مزدور کے کام کی اُس رفتار پر ہے جس سے کہ وہ کٹائی کے چہرہ کے حصہ کو آگے بڑھا سکے۔ اس لیے مزدوروں کو ہم جس قدر قریب قریب رکھینگے اُسی قدر چہرہ کا کم حصہ ہر آدمی کے حصہ میں آئیگا اور اُسی قدر زیادہ تیزی سے کام بڑھیگا۔ مگر یہ بھی یاد رہے کہ اگر آدمی بہت زیادہ قریب کر دیے جائینگے تو وہ ایک دوسرے کے کام میں حائل ہونگے اور کام کی رفتار سست پڑ جائیگی۔





شکل ۱۹

٦١۔ مثلاً اگر آدمیوں کے کام کرنے کے واسطے ج ایک معقول عرض ہو اور د کٹائی کا عمق ہو تو ہر ایک آدمی کے پاس سطح ج د کام کرنے کے لیے

ہوگی۔ اور اگر ایک آدمی کے کام کی روزانہ کبھی مقدار ط ہے تو وہ جس قدر فاصلہ روزانہ آگے بڑھیگا وہ ط/ج د ہوگا۔ ظاہر ہے کہ تمام کٹائی صرف اُسی رفتار سے آگے بڑھ سکتی ہے۔ کسی انتظام سے رفتار اُس سے زیادہ تیز نہیں ہو سکتی۔

۶۲ - وہ ترتیب جس سے کہ کٹائی کے حصے باہر نکالے جائیں کچھ اہمیت نہیں رکھتی۔ اس لیے سہل ترین عملی طریقۂ کار کو اختیار کرنا چاہیے۔
(۴۵) ڈھالوں کی آخری درستی؎ بالعموم آخر کے لیے چھوڑ دی جاتی ہے یا اُس وقت تک کے لیے کہ ڈھالوں کی حفاظت کے یا نالے میں پانی چھوڑنے کے انتظامات تیار ہوں۔ درستی اُس وقت تک ہرگز شروع نہ کی جائے جب تک کہ کھدائی کے دونوں طرف پانی خارج کرنے کے تمام انتظامات مکمل نہ ہوں کیونکہ پانی جو ڈھالوں پر بہیگا وہ نالیاں کر دیگا اور اُن نالیوں کی مرمت بعد میں مشکل ہوگی۔ کام کا بڑا حصہ یعنی وسطی حصہ اول کرنا چاہیے اور بعد ازاں ڈھالوں کے حصہ کو سرعت سے مکمل کر دینا چاہیے۔

۶۳ - تختی اکی اشکال ۱ و ۲ میں وہ عمل بتائے گئے ہیں جو یکے بعد دیگرے بھاری کٹائی کے لیے درکار ہیں۔ کٹائی بائیں طرف سے شروع کی جاتی ہے۔ پہاڑی کے اندر جب کام آگے بڑھنے لگے اور ڈھالوں کے لیے عرض میں اضافہ کیا جائے تو مناسب یہ ہے کہ ایک نالی بنا دی جائے یعنی انتصابی کھدائی کی جائے۔ اس کا عرض اتنا ہونا چاہیے کہ وسطی خط پر ریل کی عارضی پٹری ڈالی جا سکے تاکہ ڈبوں؎ کی بڑی سے بڑی تعداد کام پر لگائی جا سکے۔ ڈبے یا تو بیلداروں کے ذریعے جو اُن کے سامنے کھڑے رہتے ہیں نالی ہی کے اندر راست بھر دیے جاتے ہیں یا اُن ٹھیلوں کے ذریعہ بھرے جاتے ہیں جو ہر دو جانب ڈبوں سے ایک منزل اوپر کام کرتے ہیں۔ جب پہاڑ کی بلندی زیادہ ہو جاتی ہے تو اس دوسری منزل پر جس کا میلان زیرین سطح کی جانب رکھا جاتا ہے

؎ dressing = درستی ۔ ؎ Wagons = ڈبے

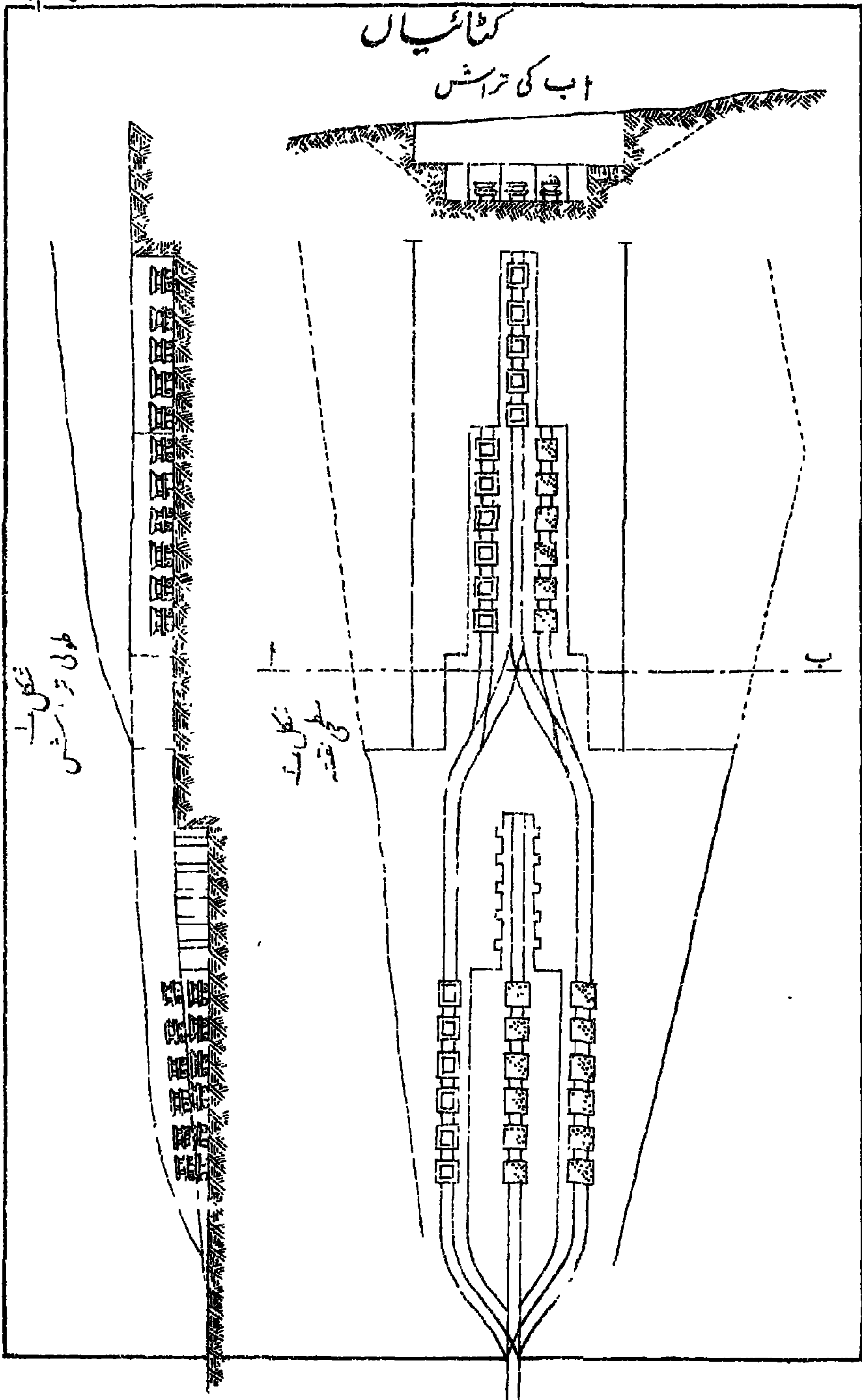
طرح برابر بچھا دی جاتی ہیں۔ ان پٹریوں پر ایک طرف بھرے ہوئے ڈبے
نیچے اترتے ہیں اور دوسری طرف خالی ڈبے اوپر چڑھتے ہیں۔ جو پٹریاں کہ
شکل ۳۱ میں دکھائی گئی ہیں اُن میں یہ انتظام محض وسطی نالی کے لیے ممکن
ہے ورنہ پٹری بدلنے کی بار بار ضرورت ہوگی۔ خاکہ میں صرف ایک کم لمبائی
کی کٹائی بتائی گئی ہے۔ وہاں اس کی ضرورت ہی نہیں ہے کہ ایک جانب
کا حصہ خالی ڈبوں کے واسطے استعمال کیا جائے اور دوسری جانب کا حصہ
بھرے ڈبوں کے واسطے چھوڑا جائے۔ مگر جس جگہ یہ مناسب ہو وہاں پر
نالیوں کے درمیان زیادہ لمبی سپاٹ جگہ کی ضرورت ہے تاکہ ایک جانب
سے دوسری جانب گذرنے کے لیے ڈبوں کے واسطے جگہ کافی نکل سکے۔

مذکورۂ بالا طریقہ پر کٹائی کی جائے تو تہ کو ہمیشہ اوپر کی جانب مائل
رکھا جائے تاکہ جو پانی تہ میں جمع ہو وہ آسانی سے کام کے سرے پر نکال
دیا جا سکے۔ یہ عمل بلا لحاظ اس ڈھال کے ہونا چاہیے جو کہ تیاری کی تہ
کو آخر میں دینا ہے کیونکہ پہاڑی کے بالکل آر پار کٹائی ہو جانے کے بعد
ڈھال آسانی سے درست کیا جا سکتا ہے۔

یہ ظاہر ہے کہ بہت سی ایسی صورتیں بھی پیش آسکتی ہیں کہ جن میں
مذکورۂ بالا طریقۂ کار اختیار نہیں کیا جا سکتا کیونکہ ممکن ہے کہ کھدائی سے
مٹی اوپر اُٹھا کر زمین کی سطح تک لانا ضروری ہو۔ مثلاً ایسی صورت وہاں
پیش آسکتی ہے جہاں کہ ریل کی سڑک کو ایک لمبی کٹائی میں سے لے جانا ہو۔
اور وقت بچانے کے لیے اس کی بھی ضرورت پائی جائے کہ کٹائی کا کام
دونوں سروں کے علاوہ درمیانی مقامات پر بھی آغاز کر دیا جائے۔
بیشتر تو ایسا نہیں ہوگا کیونکہ اس میں صرفہ بالیقین بہت زیادہ ہوتا ہے۔
لیکن ہندوستان جیسے سپاٹ ملک میں نہروں کی تعمیر میں یہ بات تقریباً (۴۶)
ہمیشہ ضروری ہے کہ مٹی کو تہ سے اوپر اٹھایا جائے کیونکہ معدودے چند
صورتوں ہی میں یہ ممکن یا قرینِ مصلحت ہوگا کہ نہر کی تہ کو کسی جگہ بھی
زمین کی سطح تک اونچا کیا جائے۔

ـــہ Wagons

۶۴- گھڑ ڈنڈی - کہ جس پر کہ مٹی لے جانا ہو اگر بالضرورت بہت بلند اور ڈھلوان ہو مثلاً فرض کرو کہ وہ افق سے ۲۵ یا ۳۰ درجہ کا زاویہ بناتا ہے اور ۴۰ یا ۵۰ فٹ تک بلند ہے تو بعض اوقات ایک ایسا چارۂ کار اختیار کرنا پڑتا ہے جس کو گھڑ ڈنڈی کہتے ہیں - یعنی تختوں کے دو راستے ڈھال پر بنائے جاتے ہیں وہ اس طرح کہ زمین پر میخیں ٹھوک کر ان کے تختے کیلوں سے جڑ دیے جاتے ہیں - یہ راستے علٰحدہ علٰحدہ اتنے فاصلے پر رکھے جاتے ہیں جو کھدائی کے ڈھالوں سے قدرے زیادہ ہوتا ہے - ہر ایک راستے کی چوٹی کے مقابل ایک کھم جس میں کہ لوہے کا ایک بڑا پہیا یا چرخی لگی ہوتی ہے مضبوطی سے زمین میں گاڑ دیا جاتا ہے - ٹھیلے جو استعمال کیے جاتے ہیں وہ اُسی ساخت کے ہوتے ہیں جس کا کہ ذکر پیشتر کیا جا چکا ہے - لیکن اس صورت میں بہت زیادہ گہرے اور زیادہ بڑے ہوتے ہیں - ہر ایک ٹھیلہ کے سامنے کے رُخ پر لوہے کا ایک مضبوط کنڈا ہوتا ہے جس میں کہ آنکڑا ڈال دیا جاتا ہے - ڈھال کے نیچے کے ٹھیلے سے ایک رسی آنکڑے میں بندھی ہوئی دونوں چرخیوں سے گذر کر ڈھال کے اوپر کے ٹھیلے کے آنکڑے پر ختم ہوتی ہے - اس سے یہ ہوتا ہے کہ بغیر نیچے کے ٹھیلے کو اوپر کھینچے ہوئے اوپر کا ٹھیلہ نیچے نہیں کیا جا سکتا اور ایسا ہی اس کے برعکس بھی ہے - کھم کے بالکل عقب میں گھوڑے کا ایک راستہ بالکل سیدھا اور اُفقی بنا دیا جاتا ہے - یہ راستہ ایک کھم سے دوسرے کھم تک ہوتا ہے، اور لوہے کا ایک مضبوط حلقہ رسّی کے اُس حصہ میں کس کر باندھ دیا جاتا ہے جو کہ ہمیشہ دونوں کھموں کے درمیان رہتا ہے - بعد ازاں گھوڑے کے تسمے آنکڑے کے ذریعہ حلقہ میں پھنسا دیے جاتے ہیں - جب یہ گھوڑا آگے پیچھے بڑھتا ہے تو ٹھیلوں میں سے یکے بعد دیگرے ایک اوپر آتا ہے اور دوسرا نیچے جاتا ہے - نیچے کا ٹھیلہ رسّی سے علٰحدہ کر کے اُس جگہ ٹھہرا دیا جاتا ہے جہاں کہ اُس میں مٹی بھری جا سکے - بعد ازاں ٹھیلے کو ڈھکیل کر مائل ستوئی کے نیچے کھڑا کر دیا جاتا ہے اور اُس میں رسّی کا آنکڑا ڈالنے کے بعد ہانکنے والے کو



کٹائیاں
ا ب کی تراش
ا
ب
شکل ۱
طولی تراش
شکل ۲
سطحی نقشہ

گھوڑا چلانے کے لیے اشارہ کر دیا جاتا ہے تو گھوڑا بھرے ہوئے ٹھیلے کو
ڈھال پر کھینچتا ہے۔ ایک آدمی پیچھے چلتا ہے جو ٹھیلے کے ہتھے پکڑ کر اس کو
سیدھا رکھتا اور اس کی ٹانگوں کو زمین سے اوپر رکھتا ہے۔ بھرا ہوا ٹھیلہ
جب اس طرح اوپر چڑھتا ہے تو خالی ٹھیلہ نیچے اترتا ہے۔ خالی ٹھیلہ کو
بھی وہ آدمی سیدھا رکھتا ہے جو پیشتر ٹھیلے کے اوپر جاتے وقت اس کے
ساتھ تھا۔ اس آدمی کا اور ٹھیلہ کا وزن اس آدمی کے اور ٹھیلے کے وزن کا
تقریباً معاوضہ ہو جاتا ہے جو کہ دوسرے راستہ پر اوپر جاتے ہیں۔ چڑھنے
والے آدمی کو اس رخ چلنا پڑتا ہے جو مائل سطح کے رخ کا تقریباً عمود
ہوتا ہے اور اسی سبب سے ٹھیلے کو اوپر چڑھاتے ہیں وہ اپنا زور
نہیں لگا سکتے [illegible] اس کے برعکس [illegible] اپنے وزن کا بڑا حصہ ٹھیلے [illegible]
وزن پر اضافہ ہو جاتا ہے لیکن اس کا بدل نیچے آنے والے آدمی سے
ہو جاتا ہے جس کا کہ منہ آتے وقت آگے ہوتا ہے اور وہ اپنے ٹھیلے کے
ہتھوں سے لٹک جاتا ہے اور اپنا سارا وزن ٹھیلہ پر اس طرح ڈال
دیتا ہے کہ چڑھنے والے ٹھیلے کے وزن کے تقریباً مساوی ہو جاتا ہے۔

مٹی کو اوپر لے جانے کے لیے گھڑ ڈنڈی کا طریقہ سست اور گراں
پایا گیا ہے اور ہندوستان میں تو یہ طریقہ شاذ و نادر ہی استعمال
کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ کو بجز مجبوری کی صورت کے ہرگز استعمال نہ کرنا (۷۴)
چاہیے۔ لیکن یہ طریقہ اپنے تمام نقائص کے باوجود ٹھیلے کے معمولی کام سے
اس صورت میں زیادہ ارزاں پڑتا ہے جب کہ کھدائی عمیق ہو کیونکہ
ٹھیلوں کے واسطے تختہ کے راستے میں ضروری تدریجی ڈھال پیدا کرنے
کے لیے راستہ کو بہت لمبا بنانا پڑتا ہے جس کے باعث ڈھلوان یا
چھوٹی منزلوں کی تعداد اس حد تک بڑھ جاتی ہے کہ کام بہت گراں
پڑتا ہے۔

۹۵۔ منزلیں۔ گہری کھدائیوں سے بغیر کسی گھڑ ڈنڈی کے مٹی کو
اوپر لے جانے کا ایک اور طریقہ بھی ہے جس میں کہ مٹی منزل بمنزل اوپر پھینکی

جاتی ہے۔ طریقہ یہ ہے کہ ایک پاڑ بنائی جاتی ہے جس میں کہ تختوں کے پلیٹ فارم ایک دوسرے سے پانچ یا چھ فٹ اوپر اتنی تعداد میں ہوتے ہیں کہ مطلوبہ بلندی تک پہنچ سکیں۔ یہ زینہ کی سیڑھی کے مانند ایک دوسرے سے باہر نکلے ہوئے ہوتے ہیں اور ہر ایک پر ایک بیلدار کھڑا کر دیا جاتا ہے۔ جو آدمی کہ سب سے نیچے ہوتا ہے اور مٹی کھودتا ہے وہ اپنے بیل سے مٹی کو سب سے نیچے کی منزل پر پھینک دیتا ہے۔ اور جو آدمی اُس منزل پر ہوتا ہے وہ مٹی کو اسی طرح اپنے اوپر کی دوسری منزل پر پھینک دیتا ہے۔ اسی طرح ایک سلسلہ قائم ہو جاتا ہے یہانتک کہ مٹی سطح تک پہنچ جاتی ہے۔ یہ طریقہ بہت سست ہے اور قابلِ سفارش نہیں اور شاذ و نادر ہی ہندوستان میں اختیار کیا جاتا ہے۔ ارزاں تر طریقہ یہ ہے کہ ڈھال پر ایک آسان راستہ بنایا جائے اور ٹوکریوں کے ذریعہ مٹی کی ڈھلائی کی جائے۔



(۴۸)

باب پنجم

پشتہ بندی و گل بندی

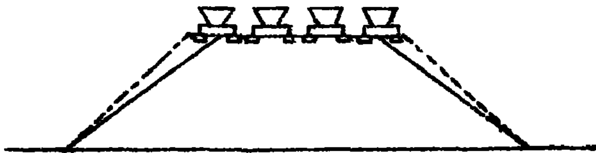
سڑک کے پشتوں کے واسطے بہترین اشیاء وہ ہیں جن میں کہ رگڑ کی وجہ سے ثبات سب سے زیادہ ہو اور اُن میں بٹھاؤ سب سے کم واقع ہو جیسے کہ چٹان کی چیپیں، سنگ ریزے، بجری، اور خالص ریت ہیں۔ مرطوب چکنی مٹی، نباتی نرم مٹی، اور ریگیلی مٹی سڑک کے پشتوں کے واسطے مذکورہ بالا اشیاء کے مقابلہ میں ادنیٰ ہوتی ہیں، لیکن اگر پشتہ کی تعمیر کی غرض پانی کو روکنا ہو جیسا کہ نہر یا کار ہائے تالاب کی حالت میں ہوتا ہے تو مذکورہ بالا اشیاء کے مقابلہ میں اعلیٰ ہوتی ہیں۔ ہلکی دریا برآمد مٹی جس میں باریک ریت کا معقول جزو ہو اور جس میں چکنی مٹی کا بہت زیادہ جزو نہ ہو بلند ذخیرہ یا تالابی پشتوں کی تعمیر کے واسطے بہترین ہوتی ہے۔ وہ مٹی جس سے کہ اچھی اینٹیں تیار کی جا سکیں بالعموم موزوں ہوتی ہے۔

جس مٹی میں چکنی مٹی کا فی صد جزو زیادہ ہو یا جس میں قلوی نمک شامل ہوں اُس سے بچنا چاہیے۔ اگر ایسی مٹی کا استعمال ناگزیر ہو تو

ثبات = Stability = قیام پذیری

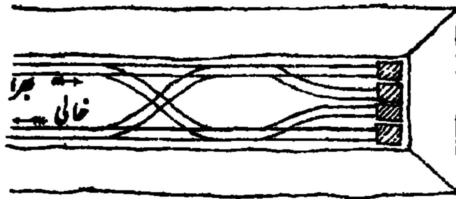
جس میں چکنی مٹی کا فیصد جزو زیادہ ہو اُس میں ریت یا بجری ملا دی جائے یا ریت، سنگریزہ، یا بجری کی ایک موٹی پرت میں اس کو لپیٹ دیا جائے۔

پشتے تین طرح سے بنائے جا سکتے ہیں:- اوّل، ایک پرت کے۔ دوم، دو یا زیادہ موٹی پرت کے، سوم، مسلسل پتلی پرتوں کے۔ پہلا طریقہ سب سے زیادہ ارزاں اور سب سے زیادہ جلدی کا ہے اور اکثر صورتوں میں اسی طریقہ پر عمل بھی کیا جاتا ہے۔ مٹی ایک دم پوری بلندی تک اٹھائی جاتی ہے اور نیچی جانب جہاں سے کہ پشتہ شروع ہوتا ہے پھینکدی جاتی ہے۔ اور جیسا جیسا کام آگے بڑھتا ہے مٹی ختم شدہ حصہ کے کنارے ڈالی جاتی ہے۔ اس طریقہ کے متعلق اعتراض یہ ہے کہ مٹی کی دھمس اور ہموار بچھائی نہ ہو سکنے سے بہت زیادہ بیٹھ جانے کا احتمال رہتا ہے اور کام ختم ہونے کے بعد بھی مٹی کو مستقل طور پر بیٹھنے کے لیے بہ نسبت اُس صورت کے کہ مٹی تہ بہ تہ بچھائی گئی اور دھمس کی گئی ہو زیادہ عرصہ لگتا ہے۔ بایں وجہ سڑک یا اور کوئی دوسرا کام جو ابھی نئے بنے ہوئے پشتوں کی سطح پر کیا گیا ہو اس میں مابعد ابتری اور ضرر پیدا ہو جانے کا احتمال رہتا ہے۔ یہ اعتراض اس طریقہ کے استعمال کے خلاف اُس وقت پیدا نہیں ہوتا جب کہ مٹی کے کام کو ایک طویل مدت کے لیے بنا کر چھوڑ دینے کے بعد اس سے وہ کام لیا جائے جو مقصود ہے۔



شکل ۲۰

پشتہ کی تعمیر کی رفتار بڑھانے کے لیے بعض اوقات چوٹی کا عرض بہ نسبت تکمیلی عرض کے زیادہ کر دیا جاتا ہے جس کی وجہ سے مٹی کے ڈبوں کی (۹۴
زیادہ تعداد کو لانے کے لیے جگہ مل جاتی ہے۔ بعدازاں بازوؤں کی زائد مٹی کاٹ کر پشتہ کو صحیح شکل اور ابعاد کا کر دیا جاتا ہے۔ اگر پشتہ تیار کرنے کے لیے ریل کی سڑک جو شکل ع۲۰ میں دکھائی گئی ہے استعمال کی جائے تو اس غرض سے کہ کام کی رفتار ہموار رہے پشتہ کی چوٹی پر چار ڈبوں کے چلانے کے لیے ریل کی چار پٹریوں کا بچھانا ضروری نہیں ہے۔ صرف دو پٹریاں کافی ہیں جن میں ہر ایک کے دو منتہاؤں اور پٹری بدلنے کے دوہرے کراسے (Crossing) ہوں جیسے کہ شکل ع۲۱ میں دکھائے گئے ہیں۔ اس طرح پر بھرے ڈبوں کے ایک سلسلہ کو ایک پٹری پر جمع کر کے اُن کو پشتہ کے پورے عرض میں ہموار طور پر خالی کیا جا سکتا ہے اور خالی کر کے دوسری پٹری سے واپس کیا جا سکتا ہے جیسا کہ شکل ع۲۱ سے واضح ہے۔ البتہ اس بات کا انتظام رہنا چاہیے کہ اُنڈیلنے کی جگہ پر تاخیر نہ ہونے پائے۔ جہاں پشتہ بہت چوڑا بنانا نہ ہو وہاں بازوؤں میں اُنڈیلنے کی اجازت نہ دی جائے کیونکہ اس طرح اُنڈیلی ہوئی مٹی کے بعد میں پھسل جانے کا احتمال رہتا ہے۔



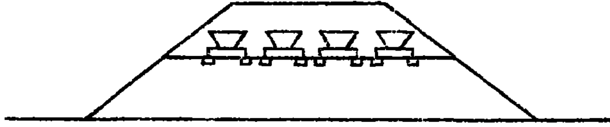
شکل ع۲۱

پشتہ = bank or embankment ڈبہ = Wagon or truck

جتنا پشتہ آگے بنتا جاتا ہے اُتنا ہی پٹریوں کو برابر آگے بڑھاتے جاتے ہیں اور پشتہ کے سرے پر ڈبوں کو خالی کرتے جاتے ہیں۔ اس طرح پشتہ طول میں بتدریج بڑھتا جاتا ہے اور اگر رُخ ڈھلوان کی جانب ہو تو بالآخر بلندی بھی زیادہ ہوتی جاتی ہے۔ لیکن اس کی ساخت بجائے اُس کے کہ اُفقی طبقات میں ہو ایسی ہوتی ہے کہ طبقات کا ڈھال "انڈیل سرے" کے متوازی ہوتا ہے۔ پشتہ کے سرے کو دوران تعمیر "انڈیل سرا" کہتے ہیں۔ اس طریقہ سے پشتہ اتنا مضبوط تو نہیں ہوتا جتنا کہ پتلے متوازی پرتوں سے ہوتا ہے۔ پتلے متوازی پرتوں کی صورت میں یہ ہوتا ہے کہ ہر ایک پرت دوسرے پرت کے ڈالنے میں مزدوروں کے پیروں سے کھُندلا جاتا ہے لیکن انڈیلنے کا طریقہ اُس سے زیادہ ارزاں اور زیادہ عجلت کا ہے۔ ریل کی سڑکوں اور معمولی سڑکوں کے لیے یہ طریقہ بالعموم کافی اچھا ہے۔ لیکن اُن پشتوں کے لیے جن سے کہ پانی روکنا مدِنظر ہو یہ طریقہ ہرگز اختیار نہ کرنا چاہیے۔

۶۷ - پشتہ بنانے کا دوسرا طریقہ جو مستعمل ہے وہ یہ ہے کہ پہلے پشتہ مجوزہ بلندی کا نصف تیار کیا جاتا ہے۔ اس طرح درمیانی منزل پر سطح کی زیادہ چوڑائی کے سبب زیادہ جگہ مل جاتی ہے جس سے اُسی طریقہ پر جو کہ اوپر مذکور ہوا ہے مٹی کے ڈبوں کی زیادہ تعداد کام پر لگائی جا سکتی ہے بہ نسبت اُس تعداد کے کہ جو وقتِ واحد میں پشتہ کی چوٹی پر (جب کہ بلندی پوری ہو) آگے بڑھائی جا سکے۔ ہر ایک طبق دوسرا طبق شروع کرنے سے پیشتر بٹھاؤ قائم ہونے کے لیے کچھ عرصہ تک چھوڑ دیا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں زائد وقت اور محنت درکار ہے اور اسی باعث شاذ و نادر استعمال کیا جاتا ہے۔ البتہ یہ طریقہ اُس جگہ کارآمد ہے جہاں کہ پشتہ سخت چکنی مٹی یا شیل کا بنانا ہو جن میں کہ ابتداءً نوکدار ڈھیلے ہوتے ہیں جو اُس وقت تک اچھی طرح گھٹتے[1] نہیں ہو جاتے جب تک کہ ہوا اور رطوبت کے اثر سے جزءاً نرم ہو کر ٹوٹ نہ جائیں۔ (۵۰)

[1] Compact



شکل ۲۲

۶۸ - تیسرا طریقہ یہ ہے کہ مٹی کو یکساں چھوٹے پرتوں میں ۶ انچ سے ۱۲ انچ کی موٹائی تک بچھاتے ہیں اور ہر ایک پرت کی دھمس دوسری پرت بچھانے سے پیشتر کر دیتے ہیں۔ جس جگہ کثافت اور ثبات مطلوب ہوں جیسا کہ نہر یا تالاب کے بلند پشتوں میں وہاں بلا شبہہ یہ طریقہ سب سے بدرجہا بہتر ہے۔ لیکن بہ نسبت دوسرے طریقوں کے سست اور زیادہ صرفہ کا ہے۔ یہی طریقہ ہندوستان میں عام طور پر رائج ہے۔ جہاں پشتے بالعموم مٹی سے اس طرح بنائے جاتے ہیں کہ ڈھلائی مزدوروں سے ٹوکروں کے ذریعہ کی جاتی ہے اس بات کا مشورہ دیا جاتا ہے کہ یہ پرت مقعر ہوں (دیکھو شکل ۲۳)۔ اس طرح کی ساخت سے یہ ہوتا ہے کہ پشتوں میں



شکل ۲۳

پھسلاؤ کی بہت کچھ روک تھام ہو جاتی ہے۔

ہ قیام پذیر نا

یہ طریقہ ایسی صورتوں میں ضروری ہے جیسے کہ پشتہ دیوارؔ کے عقب میں بھرت ڈالنا ہو، یا نہروں کے پہلو تیار کرنے ہوں یا تالابوں کے پشتے بنانے کی ضرورت ہو ایسی صورتوں میں ہمیشہ یہی طریقہ اختیار کرنا چاہیے۔

۶۹۔ ہر صورت میں حالات ہی سے تصفیہ کرنا چاہیے کہ پشتہ کس طریقہ سے بنایا جائے۔ لیکن سب سے کم خرچ طریقہ جس سے کہ کام عمدگی سے انجام پائے ذیل میں درج کیا جاتا ہے۔

تمام پشتوں میں مٹی کے بڑے بڑے ڈھیلے ٹھیلے یا ٹوکرے میں بھرنے سے پہلے ہی توڑ ڈالنے چاہییں یا موقع پر ڈالنے کے بعد ہی فوراً توڑ دیے جائیں۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو پشتہ جوفوں سے بھرا رہیگا اور بہت ناقص ثابت ہوگا۔ بلند اور اہم پشتوں کے لیے اس امر پر اصرار کرنا بے حد اچھا ہے کہ ڈھیلے لین گڑھوں سے لے جانے سے قبل ہی توڑ دیے جائیں اور جب پشتہ پر ڈالے جائیں تو پھر دوبارہ توڑے جائیں۔ (۵۱)
بجز ڈھیلہ پھوڑوائی کے کوئی اور بات ایسی نہیں ہے جس پر کہ زیادہ توجہ کی ضرورت ہو اور جس میں کہ ٹھیکہ دار اتنی گڑبڑ کرنے کی طرف مائل ہوں۔

دھمس کرنا اہم اور مفید ہے لیکن ایک ایسا پشتہ جو کہ یکساں پرتوں میں بنایا گیا ہو اور اس میں ڈھیلے بھی نہ ہوں اگر اس کو دھمس نہ کیا گیا ہو تو بھی چند برساتوں کے بعد خود بخود بیٹھ جائیگا اور اس پشتہ سے بہتر ثابت ہوگا جس کو کہ خوب دھمس کیا گیا ہو لیکن ڈھیلا پھوڑوائی پر کوئی توجہ نہ کی گئی ہو۔

لین گڑھوں سے پشتہ تک مٹی کی ڈھلائی کرنے کے لیے گدھوں سے اکثر کام لیا جاتا ہے۔ اور اگر احتیاطی تدابیر اختیار نہ کی جائیں تو جن تھیلوں میں مٹی کی ڈھلائی کی جاتی ہے اُن کو مزدور ڈھیلوں سے بھر دیتے ہیں۔ گدھے والے (اپنے آپ کو محض زحمت سے بچانے کے لیے) یہ کہتے ہیں کہ ڈھیلوں کی ڈھلائی زیادہ آسان ہے حالانکہ پھوڑی ہوئی مٹی کو لے جانے میں فی الحقیقت کسی قسم کی دقّت نہیں ہے۔

ے retaining wall

۷۰۔ پشتہ کی ہم بستگی کے لیے جس حد تک کہ احتیاط عمل میں لائی جانی چاہیے اس کا انحصار حالات اور ضروریات پر ہے۔ مثلاً ایک بڑی نہر کے پشتہ کے لیے بمقابلہ ایک چھوٹے نالہ کے پشتہ کے زیادہ احتیاط کی ضرورت ہے خواہ دونوں کی بلندی ایک ہی کیوں نہ ہو۔ ایک تالاب کے پشتہ کے لیے جو ہلکی بھنڈولی مٹی سے بنایا جائے بمقابلہ ویسے ہی پشتہ کے جو کپاسی کالی مٹی کا تیار کیا جائے بہت کم احتیاط کی ضرورت ہے۔

دھمس کرنے ڈھیلا پھوڑائی اور پرتوں کی یکسانی اور موٹائی کی قدر وقیمت کے بارے میں انجنیروں کی رائے مختلف ہے۔ بعض صوبوں میں یہ دستور ہے کہ تالاب کے بلند پشتہ کی ہر ایک پرت کو بھاپ بیلن سے دبایا جاتا ہے لیکن ہندوستان کے بعض حصص میں بھاپ بیلن کبھی استعمال نہیں کیا جاتا۔ ہندوستان کے مختلف حصوں میں زمین کی قسمیں، مزدور جو دستیاب ہوسکتے ہیں، کام کے کرنے کے طریقے، اور موسمی حالات بہت مختلف ہوتے ہیں۔ اس لیے یہ قرین مصلحت نہیں ہے کہ کوئی سخت اور اٹل قواعد مقرر کیے جائیں۔ جہاں پشتوں کی دبائی کے لیے بھاپ بیلن کام پر لگایا جائے وہاں یہ بات قطعاً ضروری ہے کہ پرت یکساں رکھے جائیں اور بلاشبہہ اس طریقہ کا یہی ایک سب سے بڑا فائدہ ہے۔ بہرکیف جب تک کہ پرت بہت پتلے نہ ہوں (اور یہ اکثر ناممکن ہے) کسی قسم کے دھمس یا بیلن سے خواہ وہ کتنا ہی کامل کیوں نہ ہو یہ لازم نہیں آتا کہ تمام ڈھیلے پھوٹ جائیں۔ اس لیے وہ رقم جو کہ بھاپ بیلن کی دبائی یا اور دوسرے مشکل طریقوں سے دھمس کرنے پر خرچ کی جاتی ہے بہتر یہ ہے کہ وہ رقم ڈھیلوں کی مکمل توڑائی اور پرتوں کی یکسانی کے اہتمام میں صرف کی جائے۔

ایسے پشتوں کے لیے جو ذرا بھی اہم ہوں مناسب یہ ہے کہ مٹی کو گاڑیوں سے آخری جگہ پر انڈیلنے کی ہرگز اجازت نہ دی جائے کیونکہ اس صورت میں یکساں اور پتلے پرت ناممکن ہیں۔ مٹی کو دوبارہ اٹھانا اور ٹوکریوں میں اصلی جگہ تک لے جانا چاہیے۔ اسی باعث

پشتہ embankment or bank

گدھوں یا بیلوں کے ذریعہ جو ڈھلائی ہوتی ہے وہ بہ نسبت گاڑیوں کی
ڈھلائی کے زیادہ اطمینان بخش ہے۔ مزدور یا گدھے پشتہ پر چڑھ کر (۵۲)
مٹی کو ٹھیک اُس جگہ ڈالتے ہیں جہاں کہ ضرورت ہے اور کام پر آگے
پیچھے چلنے سے ڈھیلوں کی تو ڑائی اور مٹی کی دبائی میں بہت امداد ملتی ہے۔

۷۱۔ جدید پشتہ جب تک کہ پانی سے بخوبی سیر شدہ نہ ہو جائے ہم بستہ نہیں ہو سکتا۔ لیکن جب تک بارش آغاز نہ ہو پانی شاذ ہی میسر آتا ہے۔ اس لیے اہم پشتوں کے کام میں کبھی عجلت نہ کی جائے بلکہ جتنی بارشیں بھی ممکن ہوں اُن سے فائدہ حاصل کیا جائے اور اُن طریقوں سے جن کا ذکر بعد میں آئیگا ہم بستگی کی جائے۔

نہر گنگ کا سولانی پشتہ فن انجینیری کا ایک اہم کام ہے اور وہاں جو طریقہ اختیار کیا گیا تھا وہ بہت کامیاب ثابت ہوا اس کا سرسری تذکرہ ذیل میں درج کیا جاتا ہے :-

"پشتہ ایک خاص بلندی تک اس طرح بنایا گیا تھا کہ طولی اور آڑے چلے پشتوں کا ایک سلسلہ قائم کردیا گیا تھا۔ ایسا معلوم ہوتا تھا کہ متعدد حوض بنے ہوئے ہیں۔ ان پر ایک سال کی پوری بارش گذری اور اس طرح وہ ہم بستہ ہو گئے۔ دوسرے موسم میں گڑھے بھر دیے گئے اور آیندہ بارش کے لیے حوضوں کا دوسرا سلسلہ قائم کردیا گیا"۔

اسی اصول کو اُن تمام پشتوں کے لیے جن سے کہ پانی روکنا مدِ نظر ہو ضرورت کے لحاظ سے ترمیم کرکے اختیار کرنا چاہیے۔

پشتہ کی چوٹی کی سطح کو قبل موسم بارش چھوٹے چھوٹے خانوں کے ایک سلسلہ میں تقسیم کردیا جائے اور تخمیناً ۱۲ انچ اونچی مٹی کی مینڈوں سے اُن خانوں کی حد بندی کردی جائے۔ بارش کا پانی جو ہر ایک خانہ میں گریگا وہاں مقید ہو جائیگا اور پشتہ میں جذب ہو کر سریع اور کامل ہم بستگی میں مدد دیگا۔ بارش کے موسم میں اُن مینڈوں اور خانوں کی ہمیشہ مرمت کی ضرورت رہتی ہے۔ مینڈوں کی مرمت ہوتی رہنی چاہیے

پشتہ = embankment or bank

اور گڑھے جو پیدا ہو جائیں وہ وقتاً فوقتاً اُن مقامات سے جو کہ دھنس نہ گئے ہوں مٹی کاٹ کر برابر کر دیے جائیں۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو ایک زیادہ خانوں کا جمع شدہ بارش کا تمام پانی بے کار بہ جائیگا یا ایک جگہ جمع ہو کر صرف اُسی حصہ کو ہم بستہ کریگا اور دوسرے حصوں پر کوئی اثر نہ ہوگا۔ مقصد یہ ہونا چاہیے کہ دورانِ سال میں جو پشتہ تیار ہو اُس سب کی یکساں ہم بستگی کے لیے بارش کے پانی کو کام میں لایا جائے۔ اکثر ایسا ہوتا ہے کہ تالاب کے بڑے پشتوں کی تیاری میں ایک جگہ خالی چھوڑ دی جاتی ہے تاکہ پشتہ سے اوپر کے پن گیر رقبہ کا پن بہاؤ بہ جائے۔ پشتہ کی تیاری میں چار یا پانچ سال لگ سکتے ہیں اور اس مدت میں وہ کم و بیش بستہ ہو سکتا ہے۔ خالی جگہ جو چھوڑی جائے وہ کام کے ایک ہی موسم میں بھرنی چاہیے۔ پشتہ کے عقب میں پانی جمع ہونا شروع ہونے تک اس کے ہم بستہ ہونے میں بارش سے بہت کم مدد ملیگی۔ اس لیے لازمی طور پر بٹھاؤ ناہموار ہوگا اور اگر زیادہ احتیاط نہ کی جائے تو پشتہ کے ٹوٹ جانے کا احتمال رہتا ہے بالخصوص نئے اور پرانے کام کے جوڑ کے قریب۔

(۵۳) ایسی تمام صورتوں میں یہ لازم ہے کہ دورانِ تعمیر میں خاص پیش بندیاں اختیار کی جائیں جن کی غرض یہ ہونی چاہیے کہ جہاں تک ممکن ہو نئے اور پرانے پشتہ کو یکساں بنایا جائے تاکہ کم و بیش یکساں ہم بستگی کا یقین ہو جائے۔ پرتیں معمول سے زاید پتلی رکھی جائیں۔ دھمس بہت احتیاط سے کی جائے۔ مٹی پھوڑ کر چورا کر دی جائے اور جہاں کہیں ممکن العمل ہو پرتوں کو پانی سے سیر کر دیا جائے۔ موسم بارش کے دوران میں اکثر جگہ پانی جمع ہو سکتا ہے اور وہاں سے مٹی کی پرتوں کو سیر کرنے کے لیے پشتہ پر پمپ کے ذریعہ پہنچایا جا سکتا ہے۔

موسم سرما کی بارش بھی کار آمد ہے۔ آب گیر رقبہ کا تمام بہ نکلا پانی عام طور پر پشتہ سے اوپر جمع کیا جا سکتا ہے اور بعد ازاں جیسا جیسا کام آگے بڑھے اس کو سیر کرنے میں خرچ کیا جا سکتا ہے۔ نئے

پشتہ = bank or embankment

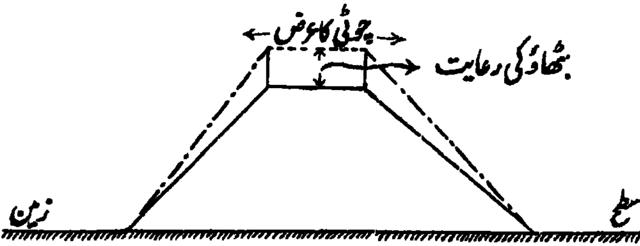
اور پُر اسنے کام کے باہمی جوڑ کا خاص لحاظ رکھنا چاہیے۔ مثلاً پہاڑی کے پہلو سے ملا ہوا پشتہ یا ختم شدہ پشتہ میں کوئی خالی جگہ۔ پہاڑی کے پہلو پر اور ختم شدہ کام کے ڈھال پر ایسی سیڑھیاں کاٹ دی جائیں جن کا کہ ڈھال آسان ہو۔ ڈھال جس قدر زیادہ آسان ہو اسی قدر بہتر ہے۔ استادہ ڈھال خطرہ کی بنیاد ہوتے ہیں لیکن یہ عجیب بات ہے کہ بعض انجینیر اس معاملہ میں بہت ہی لاپروائی کرتے ہیں۔

۴۷۔ بنی ہوئی تمام زمین میں بٹھاؤ کا امکان یقینی ہے یعنی کام کے ختم ہونے کے بعد سطح دب جائیگی اور تمام جسامت سکڑیگی۔ بٹھاؤ کی مقدار کا انحصار مٹی کی نوعیت اور کام کی بلندی اور اس طریقہ پر ہے جس سے کہ کام کیا گیا ہے۔ اگر مٹی خوب دھمس کی گئی ہے تو بٹھاؤ کم ہوگا۔ اگر دوسرے تمام حالات یکساں ہوں تو مختلف ابعاد کے کاموں میں بٹھاؤ تقریباً ارتفاع کے مکعب کی نسبت سے متغیر ہوگا۔

بٹھاؤ کے متعلق اکثر بہت لاپروائی برتی جاتی ہے اور اغلب یہ ہے کہ بہت سے نئے بنے ہوئے پشتوں میں رخنے یا گنڈیاں محض بٹھاؤ کی ناکافی رعایت رکھنے سے پڑجاتی ہیں۔ ممالک متحدہ میں جو تجربات عمل میں لائے گئے تھے ان میں سے بعض کے نتائج ضمیمہ پنجم میں درج کر دیے گئے ہیں۔ یہ نتائج رہنمائی کے لیے نہیں بلکہ اس مسئلہ کی طرف صرف توجہ مبذول کرانے کے لیے دیے گئے ہیں۔ جب تک کہ انجینیر کو اس معاملہ (۵۴) میں زیادہ تجربہ نہ ہو اس کو یہ مشورہ دیا جاتا ہے کہ کام آغاز کرنے سے پیشتر خود تجربے عمل میں لائے۔

شکل ۲۴ میں پشتہ کی تعمیر کا صحیح طریقہ بتایا گیا ہے جبکہ بٹھاؤ کی رعایت کا تعین کر دیا گیا ہو۔

جب ایک پشتہ کے تعمیر کرنے میں کئی سال درکار ہوں تو اس امر کا تصفیہ کرنا کہ بٹھاؤ کی کتنی رعایت رکھی جائے بہت مشکل امر ہے۔ بٹھاؤ



شکل ۲۴

پورے خطوط پشتہ کی آخری تراش بتاتے ہیں۔
منقوط خطوط پشتہ کی تعمیر شدنی تراش بتاتے ہیں۔

ہر سال ہوتا رہیگا اور اُس کی مقدار اُن تدابیر پر منحصر ہو گی جو موسم بارش کے دوران میں اختیار کی گئی ہوں۔ جب تک کوئی خاص طریقہ اختیار نہ کیا جائے۔ بٹھاؤ کی صحیح گنجائش کا صرف سرسری اندازہ کیا جاسکتا ہے۔ بہترین تدبیر تو یہ ہے کہ عملی تجربات سے اِس بات کا اندازہ لگایا جائے کہ فی فٹ ارتفاع بٹھاؤ تقریباً کس قدر ہو گا۔ جب یہ معلوم ہو جائے تو کام کی تعمیر شکل بالا کے مطابق کی جائے۔ ہر موسم بارش کے قبل اور بعد پشتہ کے لیول لیے جائیں اور بٹھاؤ کی مقدار نوٹ کی جائے اور جو پشتہ تیار ہونا باقی ہو اُس کی تراش میں اس بٹھاؤ کی رعایت رکھی جائے۔

شفاف بجری اور ریت کا بٹھاؤ ناقابل لحاظ ہوتا ہے۔ دوسری قسم کی مٹیوں کا بٹھاؤ اُن کی نوعیت پر منحصر ہوتا ہے۔ شفاف ریت اپنی فشار ناپذیری کے باعث ساختہ زمین میں عمیق بنیادوں کے بھرنے کے لیے اکثر استعمال کی جاتی ہے تاکہ عمارت کے مصارف میں تخفیف ہو جائے۔ جب سہارنپور کے دواخانہ کی بنیاد کھودنے میں کچھ کم ۱۶ فٹ کے عمق تک بنی ہوئی زمین پائی گئی تو خندقیں سطح زمین سے

۲½ فٹ تک شفاف گیلی دریائی ریت سے بھری گئیں۔ یہ ریت پرتوں میں بچھائی گئی اور نوکدار دھموں سے قدرے دبائی گئی تھی۔ اس کے اوپر معمولی ۲ فٹ کا کنکریٹ ہم بستہ کیا گیا۔ اور اس پر بالا تعمیر ختم کی گئی۔ اس عمارت کی چھتیں اینٹ کی محرابوں کی ہیں۔ دواخانہ کو ختم ہوئے بہت سال گذرے لیکن اس وقت تک کسی قسم کے شگاف یا بیٹھاؤ عمارت میں ظاہر نہیں ہوئے۔

۴۷ - جیسا کہ پیشتر بیان کیا جا چکا ہے پشتوں کے طرفی ڈھال بہ نسبت اُن ڈھالوں کے جو اُسی قسم کی مٹی کی کھدائیوں میں ہوں کم مائل ہونے چاہییں۔ کیونکہ مٹی ڈھیلی ہو کر اس قابل نہیں رہتی کہ اُتنے ہی بلند میلان پر بہ آسانی برقرار رہ سکے جس پر کہ وہ اس حالت میں برقرار تھی جب کہ زمین سے کھود کر اپنی اصلی جگہ سے جدا نہیں کی گئی تھی۔ قیام پذیری کے تیقن کے لیے مٹی کے پشتہ کے ڈھال ایسے ہونے چاہییں کہ جس خاص مٹی سے کہ پشتہ بنایا جائے اُس کے ٹھہراؤ کے زاویہ کے ساتھ منطبق ہو جائیں لیکن عملاً بعض اوقات کفایت کے خیال سے ڈھال زیادہ استادہ بنا دیے جاتے ہیں۔ جن صورتوں میں کہ پشتے پانی کے ساتھ تماس میں آئیں بالخصوص ہوا سے لہریں پیدا ہو جانے کی حالت میں جیسا کہ سمندر کے ڈائک یا سدّ کا حال ہوتا ہے تو ایسی تمام صورتوں میں کھلے ڈھال لمبے اور سپاٹ مثلاً ۵ : ۱ ہونے چاہییں۔

۴۸ - تمام طرفی ڈھالوں کو جن کو کہ یکساں میلان پر مستقلاً قائم رکھنا مقصود ہو خواہ وہ کھدائیوں کے ہوں یا پشتوں کے ختم ہونے کے بعد
(۵۵) اُن کی کسی طریقہ سے چہرہ بندی ہونی چاہیے تاکہ موسم کے اثرات سے حفاظت ہو جائے اور مصنوعی نالوں اور سمندر کے پشتوں وغیرہ کی صورت میں پانی کے اثر سے بھی حفاظت ہو جائے۔ یورپ میں عام طریقہ یہ ہے کہ سطح پر پورا تختہ جما دیا جاتا ہے یا سخت چکنی مٹی سے ڈھک دیتے ہیں۔ لیکن ہندوستان میں یہ طریقہ شاذ ہی عمل میں لایا جا سکتا ہے۔ اگر گھاس کے ڈھیلے ہم نہ پہنچ سکیں تو چارہ کار یہ ہے کہ زمین پر

دُوب لگادی جائے۔ یہ گھاس سطحی مٹی پر بہت ہی اچھی طرح اُگتی ہے اس لیے پہلے سطحی مٹی سے پشتہ کے چہرہ کی دریسی کرنی چاہیے۔ اُن پشتوں کو جو پانی کے ساتھ تماس میں آئیں جھاڑی، آہیے، یا ٹھاٹر سے ڈھک دیتے ہیں جو بعض صورتوں میں موثر ثابت ہوتے ہیں۔ ہالینڈ میں یہ تدبیر کی جاتی ہے کہ ڈنٹھل یا گھاس کی رسیوں کو کھونٹیوں سے کس کر مضبوط کر دیتے ہیں اس طرح کہ پوری سطح ڈھک جاتی ہے۔ یہ تدبیر ہندوستان کے لیے بھی اکثر قابلِ عمل ثابت ہوگی۔

احاطۂ بمبئی میں سڑکوں اور پشتوں کے پہلوؤں کی حفاظت کے لیے پتھر کی بڑی اور پتلی سلیں ڈھال پر بچھا دی جاتی ہیں۔ یا پہلوؤں پر ناتراشے پتھر سے احتیاط کے ساتھ سنگ بندی کی جاسکتی ہے وغیرہ۔ وغیرہ سلیٹ کی ساخت کی چٹیان ہیں جس کی خاصیت یہ ہے کہ سطح شق ہو جاتی ہے اور پھسلن پیدا ہوتی ہے کٹائیوں کے پہلو بجائے ڈھال کے کھڈ بگڑی سیڑھیوں میں کاٹے جا سکتے ہیں اور یہ سیڑھیاں، اگر ضرورت ہو، تو بعد میں مٹی یا گھاس سے ڈھکی جا سکتی ہیں۔

بڑے تالابوں اور بن خزانوں کے پشتے زبردست لہروں کے زیرِ عمل رہتے ہیں اور اگر اُن کی حفاظت نہ کی جائے تو اُن کے جلد کٹ جانے کا احتمال رہتا ہے۔ معمولی حفاظت یہ ہے کہ ایک سے دو فٹ تک موٹی سنگ بندی کر دی جائے (جس کے نیچے تین سے چھ انچ تک چھوٹے پتھر بچھا دیے جائیں) تاکہ لہریں جب چڑھیں اور اُتریں تو مٹی کو کھا نہ جائیں۔

۷۵۔ ڈھال۔ تمام طرح ڈھال، خواہ وہ کھُدائی کے ہوں یا پشتے کے، کام ختم ہونے کے بعد ہی موسم سے حفاظت کی غرض سے گھاس یا کسی طریقہ کی سنگ بندی سے ڈھک دیے جانے چاہییں لیکن ہندوستان میں صرف بڑے کاموں پر یہ طریقہ ممکن العمل ہے اور اس لیے یہ اور بھی زیادہ ضروری ہے کہ ان بہاؤ پر بہت ہی زیادہ ہوشیاری سے توجہ کی جائے۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو نہ صرف بارش کا پانی جمع ہوگا اور

بعض مقامات پر ڈھال پر سے بہیگا جس سے بد نما گڑھے پڑ جائینگے اور اُن کا بعد میں مرمت کرنا مشکل ہوگا، بلکہ اگر بارش کے پانی کو جمع ہونے اور پشتہ کی چوٹی میں سے اندر اترنے دیا جائے تو نیچے کی مٹی نرم پڑ جائیگی اور اپنے اوپر کا وزن سہارنے کے قابل نہ رہیگی جس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ ڈھالوں کے حصے نیچے پھسل پڑینگے جن پشتوں کے دب جانے کا احتمال ہو اگر ان کا قاعدہ چوڑا رکھکر ہلکا ڈھال دیا جائے تو پشتوں کو سہارا مل جاتا ہے۔

مٹی کی وہ تمام قسمیں جن میں کہ چکنی مٹی کا جزو ہو بھیگ کر نرم پڑ جاتی ہیں اور دباؤ سہارنے کے قابل نہیں رہتیں لیکن جو پشتے اکثر کسی قسم کی چٹانوں یا بجری یا ریت پر مشتمل ہوتے ہیں وہ پانی کے اثر سے نرم نہیں پڑتے۔ ریت کے چونکہ کٹ جانے کا احتمال رہتا ہے اس لیے اس کی سطح کو تمام طرح کے بہتے پانی سے بچانا چاہیے اور وہ پشتے جو چکنی مٹیوں سے بنائے جائیں اُن کے سطحی پن بہاؤ پر ہوشیاری سے توجہ کرنی چاہیے۔ (۵۶)

پہلوؤں کو سطحی پن بہاؤ کے ضرر سے بچانے کے لئے پانی کو کبھی جمع نہ ہونے دیا جائے۔ اس کا ایسا انتظام ہونا چاہیے کہ جو کچھ مینہ برسے وہ سطح کے ڈھالوں پر سے راست بہ جائے۔ ایسی صورت میں سطحی پن بہاؤ تقریباً بے محسوس ہوئے گذر جائیگا اور کسی قسم کا کوئی نقصان نہ پہنچیگا۔ لیکن اگر پن بہاؤ کو کسی افقی حصہ یا ڈھال کی لمبائی میں صرف چند فٹ تک ہی جمع ہونے دیا جائے تو ایک چھوٹی نالی بن جائیگی (جس کے ابعاد کا انحصار پن بہاؤ کے رقبہ اور بارش پر ہوگا)۔ جو ضرر کہ طرفی ڈھالوں کو پہنچیگا اُنہیں کو محدود رکھنا صرف ڈھالوں کی اُس طاقت پر منحصر ہے جس سے کہ وہ نالی کے پانی کا مقابلہ کر سکیں۔ اگر کسی خاص سبب سے سطحی پن بہاؤ کو کسی خاص مقدار میں جمع کرنا اور طرفی ڈھالوں پر سے گذارنا مقصود ہو تو ڈھالوں کی نالیوں کی سنگ بندی ہونی چاہیے یا کسی اور طرح ان کو محفوظ کرنا چاہیے۔

یہ صاف واضح ہے کہ اگر پانی کو جمع نہ ہونے دیا جائے تو پن بہاؤ کی

مٹی کے کام کی کھدائی کی جدول

طرفی ڈھالوں کے رقبے قریب ترین مربع فٹ تک

د	د² × ۰٫۵	د² × ۱	د² × ۱٫۵	د² × ۲	د² × ۳
۰٫۱					
٫۲					
٫۳					
٫۴					
۰٫۵				۱	۱
٫۶			۱	۱	۱
٫۷			۱	۱	۱
٫۸		۱	۱	۱	۲
٫۹		۱	۱	۲	۲
۱٫۰	۱	۱	۲	۲	۳
٫۱	۱	۱	۲	۲	۴
٫۲	۱	۱	۲	۳	۴
٫۳	۱	۲	۳	۳	۵
٫۴	۱	۲	۳	۴	۶
۱٫۵	۱	۲	۳	۵	۷
٫۶	۱	۳	۴	۵	۸
٫۷	۱	۳	۴	۶	۹
٫۸	۲	۳	۵	۶	۱۰
٫۹	۲	۴	۵	۷	۱۱
۲٫۰	۲	۴	۶	۸	۱۲
٫۱	۲	۴	۷	۹	۱۳
٫۲	۲	۵	۷	۱۰	۱۵
٫۳	۳	۵	۸	۱۱	۱۶
٫۴	۳	۶	۹	۱۲	۱۷
۲٫۵	۳	۶	۹	۱۳	۱۹
٫۶	۳	۷	۱۰	۱۴	۲۰
٫۷	۴	۷	۱۱	۱۵	۲۲
٫۸	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۴
٫۹	۴	۸	۱۳	۱۷	۲۵
۳٫۰	۵	۹	۱۴	۱۸	۲۷
٫۱	۵	۱۰	۱۴	۱۹	۲۹
٫۲	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۳۱
٫۳	۵	۱۱	۱۶	۲۲	۳۳
٫۴	۶	۱۲	۱۷	۲۳	۳۵
۳٫۵	۶	۱۲	۱۸	۲۵	۳۷
٫۶	۶	۱۳	۱۹	۲۶	۳۹
٫۷	۷	۱۴	۲۱	۲۷	۴۱
٫۸	۷	۱۴	۲۲	۲۹	۴۳
٫۹	۸	۱۵	۲۳	۳۰	۴۶
۴٫۰	۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۸
٫۱	۸	۱۷	۲۵	۳۴	۵۰
٫۲	۹	۱۸	۲۶	۳۵	۵۳
٫۳	۹	۱۸	۲۸	۳۷	۵۵
٫۴	۱۰	۱۹	۲۹	۳۹	۵۸
۴٫۵	۱۰	۲۰	۳۰	۴۱	۶۱
٫۶	۱۱	۲۱	۳۲	۴۲	۶۳
٫۷	۱۱	۲۲	۳۳	۴۴	۶۶
٫۸	۱۲	۲۳	۳۵	۴۶	۶۹
٫۹	۱۲	۲۴	۳۶	۴۸	۷۲
۵٫۰	۱۳	۲۵	۳۸	۵۰	۷۵

د	د² × ۰٫۵	د² × ۱	د² × ۱٫۵	د² × ۲	د² × ۳
۵٫۱	۱۳	۲۶	۳۹	۵۲	۷۸
٫۲	۱۴	۲۷	۴۱	۵۴	۸۱
٫۳	۱۴	۲۸	۴۲	۵۶	۸۴
٫۴	۱۵	۲۹	۴۴	۵۸	۸۷
۵٫۵	۱۵	۳۰	۴۵	۶۱	۹۱
٫۶	۱۶	۳۱	۴۷	۶۳	۹۴
٫۷	۱۶	۳۲	۴۹	۶۵	۹۷
٫۸	۱۷	۳۴	۵۰	۶۷	۱۰۱
٫۹	۱۷	۳۵	۵۲	۷۰	۱۰۴
۶٫۰	۱۸	۳۶	۵۴	۷۲	۱۰۸
٫۱	۱۹	۳۷	۵۶	۷۴	۱۱۲
٫۲	۱۹	۳۸	۵۸	۷۷	۱۱۵
٫۳	۲۰	۴۰	۶۰	۷۹	۱۱۹
٫۴	۲۰	۴۱	۶۱	۸۲	۱۲۳
۶٫۵	۲۱	۴۲	۶۳	۸۵	۱۲۷
٫۶	۲۲	۴۴	۶۵	۸۷	۱۳۱
٫۷	۲۲	۴۵	۶۷	۹۰	۱۳۵
٫۸	۲۳	۴۶	۶۹	۹۲	۱۳۹
٫۹	۲۴	۴۸	۷۱.	۹۵	۱۴۳
۷٫۰	۲۵	۴۹	۷۴	۹۸	۱۴۷
٫۱	۲۵	۵۰	۷۶	۱۰۱	۱۵۱
٫۲	۰۶	۵۲	۷۸	۱۰۴	۱۵۵
٫۳	۲۷	۵۳	۸۰	۱۰۷	۱۶۰
٫۴	۲۷	۵۵	۸۲	۱۱۰	۱۶۴
۷٫۵	۲۸	۵۶	۸۴	۱۱۳	۱۶۹
٫۶	۲۹	۵۸	۸۷	۱۱۶	۱۷۳
٫۷	۳۰	۵۹	۸۹	۱۱۹	۱۷۸
٫۸	۳۰	۶۱	۹۱	۱۲۲	۱۸۳
٫۹	۳۱	۶۲	۹۴	۱۲۵	۱۸۷
۸٫۰	۳۲	۶۴	۹۶	۱۲۸	۱۹۲
٫۱	۳۳	۶۶	۹۸	۱۳۱	۱۹۷
٫۲	۳۴	۶۷	۱۰۱	۱۳۴	۲۰۲
٫۳	۳۴	۶۹	۱۰۳	۱۳۸	۲۰۷
٫۴	۳۵	۷۱	۱۰۶	۱۴۱	۲۱۲
۸٫۵	۳۶	۷۲	۱۰۸	۱۴۵	۲۱۷
٫۶	۳۷	۷۴	۱۱۱	۱۴۸	۲۲۲
٫۷	۳۸	۷۶	۱۱۴	۱۵۱	۲۲۷
٫۸	۳۹	۷۷	۱۱۶	۱۵۵	۲۳۲
٫۹	۴۰	۷۹	۱۱۹	۱۵۸	۲۳۸
۹٫۰	۴۱	۸۱	۱۲۲	۱۶۲	۲۴۳
٫۱	۴۱	۸۳	۱۲۴	۱۶۶	۲۴۸
٫۲	۴۲	۸۵	۱۲۷	۱۶۹	۲۵۴
٫۳	۴۳	۸۶	۱۳۰	۱۷۳	۲۵۹
٫۴	۴۴	۸۸	۱۳۳	۱۷۷	۲۶۵
۹٫۵	۴۵	۹۰	۱۳۵	۱۸۱	۲۷۱
٫۶	۴۶	۹۲	۱۳۸	۱۸۴	۲۷۶
٫۷	۴۷	۹۴	۱۴۱	۱۸۸	۲۸۲
٫۸	۴۸	۹۶	۱۴۴	۱۹۲	۲۸۸
٫۹	۴۹	۹۸	۱۴۷	۱۹۶	۲۹۴
۱۰٫۰	۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۰۰

د	د² × ۰٫۵	د² × ۱	د² × ۱٫۵	د² × ۲	د² × ۳
۱۰٫۱	۵۱	۱۰۲	۱۵۳	۲۰۴	۳۰۶
٫۲	۵۲	۱۰۴	۱۵۶	۲۰۸	۳۱۲
٫۳	۵۳	۱۰۶	۱۵۹	۲۱۲	۳۱۸
٫۴	۵۴	۱۰۸	۱۶۲	۲۱۶	۳۲۴
۱۰٫۵	۵۵	۱۱۰	۱۶۵	۲۲۱	۳۳۱
٫۶	۵۶	۱۱۲	۱۶۹	۲۲۵	۳۳۷
٫۷	۵۷	۱۱۵	۱۷۲	۲۲۹	۳۴۳
٫۸	۵۸	۱۱۷	۱۷۵	۲۳۳	۳۵۰
٫۹	۵۹	۱۱۹	۱۷۸	۲۳۸	۳۵۶
۱۱٫۰	۶۱	۱۲۱	۱۸۲	۲۴۲	۳۶۳
٫۱	۶۲	۱۲۳	۱۸۵	۲۴۶	۳۷۰
٫۲	۶۳	۱۲۵	۱۸۸	۲۵۱	۳۷۶
٫۳	۶۴	۱۲۸	۱۹۲	۲۵۵	۳۸۳
٫۴	۶۵	۱۳۰	۱۹۵	۲۶۰	۳۹۰
۱۱٫۵	۶۶	۱۳۲	۱۹۸	۲۶۵	۳۹۷
٫۶	۶۷	۱۳۵	۲۰۲	۲۶۹	۴۰۴
٫۷	۶۸	۱۳۷	۲۰۵	۲۷۴	۴۱۱
٫۸	۷۰	۱۳۹	۲۰۹	۲۷۸	۴۱۸
٫۹	۷۱	۱۴۲	۲۱۲	۲۸۳	۴۲۵
۱۲٫۰	۷۲	۱۴۴	۲۱۶	۲۸۸	۴۳۲
٫۱	۷۳	۱۴۶	۲۲۰	۲۹۳	۴۳۹
٫۲	۷۴	۱۴۹	۲۲۳	۲۹۸	۴۴۷
٫۳	۷۶	۱۵۱	۲۲۷	۳۰۳	۴۵۴
٫۴	۷۷	۱۵۴	۲۳۱	۳۰۸	۴۶۱
۱۲٫۵	۷۸	۱۵۶	۲۳۴	۳۱۳	۴۶۹
٫۶	۷۹	۱۵۹	۲۳۸	۳۱۸	۴۷۶
٫۷	۸۱	۱۶۱	۲۴۲	۳۲۳	۴۸۴
٫۸	۸۲	۱۶۴	۲۴۶	۳۲۸	۴۹۲
٫۹	۸۳	۱۶۶	۲۵۰	۳۳۳	۴۹۹
۱۳٫۰	۸۵	۱۶۹	۲۵۴	۳۳۸	۵۰۷
٫۱	۸۶	۱۷۲	۲۵۷	۳۴۳	۵۱۵
٫۲	۸۷	۱۷۴	۲۶۱	۳۴۸	۵۲۳
٫۳	۸۸	۱۷۷	۲۶۵	۳۵۴	۵۳۱
٫۴	۹۰	۱۸۰	۲۶۹	۳۵۹	۵۳۹
۱۳٫۵	۹۱	۱۸۲	۲۷۳	۳۶۵	۵۴۷
٫۶	۹۲	۱۸۵	۲۷۷	۳۷۰	۵۵۵
٫۷	۹۴	۱۸۸	۲۸۲	۳۷۵	۵۶۳
٫۸	۹۵	۱۹۰	۲۸۶	۳۸۱	۵۷۱
٫۹	۹۷	۱۹۳	۲۹۰	۳۸۶	۵۸۰
۱۴٫۰	۹۸	۱۹۶	۲۹۴	۳۹۲	۵۸۸
٫۱	۹۹	۱۹۹	۲۹۸	۳۹۸	۵۹۶
٫۲	۱۰۱	۲۰۲	۳۰۲	۴۰۳	۶۰۵
٫۳	۱۰۲	۲۰۴	۳۰۷	۴۰۹	۶۱۳
٫۴	۱۰۴	۲۰۷	۳۱۱	۴۱۵	۶۲۲
۱۴٫۵	۱۰۵	۲۱۰	۳۱۵	۴۲۱	۶۳۱
٫۶	۱۰۷	۲۱۳	۳۲۰	۴۲۶	۶۳۹
٫۷	۱۰۸	۲۱۶	۳۲۴	۴۳۲	۶۴۸
٫۸	۱۱۰	۲۱۹	۳۲۹	۴۳۸	۶۵۷
٫۹	۱۱۱	۲۲۲	۳۳۳	۴۴۴	۶۶۶
۱۵٫۰	۱۱۳	۲۲۵	۳۳۸	۴۵۰	۶۷۵

د	د² × ۰٫۵	د² × ۱	د² × ۱٫۵	د² × ۲	د² × ۳
۱۵٫۱	۱۱۴	۲۲۸	۳۴۲	۴۵۶	۶۸۴
٫۲	۱۱۶	۲۳۱	۳۴۷	۴۶۲	۶۹۳
٫۳	۱۱۷	۲۳۴	۳۵۱	۴۶۸	۷۰۲
٫۴	۱۱۹	۲۳۷	۳۵۶	۴۷۴	۷۱۱
۱۵٫۵	۱۲۰	۲۴۰	۳۶۰	۴۸۱	۷۲۱
٫۶	۱۲۲	۲۴۳	۳۶۵	۴۸۷	۷۳۰
٫۷	۱۲۳	۲۴۷	۳۷۰	۴۹۳	۷۳۹
٫۸	۱۲۵	۲۵۰	۳۷۴	۴۹۹	۷۴۹
٫۹	۱۲۶	۲۵۳	۳۷۹	۵۰۶	۷۵۸
۱۶٫۰	۱۲۸	۲۵۶	۳۸۴	۵۱۲	۷۶۸
٫۱	۱۳۰	۲۵۹	۳۸۹	۵۱۸	۷۷۸
٫۲	۱۳۱	۲۶۲	۳۹۴	۵۲۵	۷۸۷
٫۳	۱۳۳	۲۶۶	۳۹۹	۵۳۱	۷۹۷
٫۴	۱۳۴	۲۶۹	۴۰۳	۵۳۸	۸۰۷
۱۶٫۵	۱۳۶	۲۷۲	۴۰۸	۵۴۵	۸۱۷
٫۶	۱۳۸	۲۷۶	۴۱۳	۵۵۱	۸۲۷
٫۷	۱۳۹	۲۷۹	۴۱۸	۵۵۸	۸۳۷
٫۸	۱۴۱	۲۸۲	۴۲۳	۵۶۴	۸۴۷
٫۹	۱۴۳	۲۸۶	۴۲۸	۵۷۱	۸۵۷
۱۷٫۰	۱۴۵	۲۸۹	۴۳۴	۵۷۸	۸۶۷
٫۱	۱۴۶	۲۹۲	۴۳۹	۵۸۵	۸۷۷
٫۲	۱۴۸	۲۹۶	۴۴۴	۵۹۲	۸۸۸
٫۳	۱۵۰	۲۹۹	۴۴۹	۵۹۹	۸۹۸
٫۴	۱۵۱	۳۰۳	۴۵۴	۶۰۶	۹۰۸
۱۷٫۵	۱۵۳	۳۰۶	۴۵۹	۶۱۳	۹۱۹
٫۶	۱۵۵	۳۱۰	۴۶۵	۶۲۰	۹۲۹
٫۷	۱۵۷	۳۱۳	۴۷۰	۶۲۷	۹۴۰
٫۸	۱۵۸	۳۱۷	۴۷۵	۶۳۴	۹۵۱
٫۹	۱۶۰	۳۲۰	۴۸۱	۶۴۱	۹۶۱
۱۸٫۰	۱۶۲	۳۲۴	۴۸۶	۶۴۸	۹۷۲
٫۱	۱۶۴	۳۲۸	۴۹۱	۶۵۵	۹۸۳
٫۲	۱۶۶	۳۳۱	۴۹۷	۶۶۲	۹۹۴
٫۳	۱۶۷	۳۳۵	۵۰۲	۶۷۰	۱۰۰۵
٫۴	۱۶۹	۳۳۹	۵۰۸	۶۷۷	۱۰۱۵
۱۸٫۵	۱۷۱	۳۴۲	۵۱۳	۶۸۵	۱۰۲۷
٫۶	۱۷۳	۳۴۶	۵۱۹	۶۹۲	۱۰۳۸
٫۷	۱۷۵	۳۵۰	۵۲۵	۶۹۹	۱۰۴۹
٫۸	۱۷۷	۳۵۳	۵۳۰	۷۰۷	۱۰۶۰
٫۹	۱۷۹	۳۵۷	۵۳۶	۷۱۴	۱۰۷۲
۱۹٫۰	۱۸۱	۳۶۱	۵۴۲	۷۲۲	۱۰۸۳
٫۱	۱۸۲	۳۶۵	۵۴۷	۷۳۰	۱۰۹۴
٫۲	۱۸۴	۳۶۹	۵۵۳	۷۳۷	۱۱۰۶
٫۳	۱۸۶	۳۷۲	۵۵۹	۷۴۵	۱۱۱۷
٫۴	۱۸۸	۳۷۶	۵۶۵	۷۵۳	۱۱۲۹
۱۹٫۵	۱۹۰	۳۸۰	۵۷۰	۷۶۱	۱۱۴۱
٫۶	۱۹۲	۳۸۴	۵۷۶	۷۶۸	۱۱۵۲
٫۷	۱۹۴	۳۸۸	۵۸۲	۷۷۶	۱۱۶۴
٫۸	۱۹۶	۳۹۲	۵۸۸	۷۸۴	۱۱۷۶
٫۹	۱۹۸	۳۹۶	۵۹۴	۷۹۲	۱۱۸۸
۲۰٫۰	۲۰۰	۴۰۰	۶۰۰	۸۰۰	۱۲۰۰

صرف خفیف سی مقدار طرفی ڈھالوں پر سے گذریگی۔ فرض کرو کہ پشتہ کی چوٹی ۴ فٹ چوڑی ہے اور ایک انچ بارش ایک گھنٹہ میں ہوئی ہے تو پانی جو اس بارش کے دوران میں پشتہ کے کسی ایک نقطہ پر سے گذریگا اُس کا عمق ایک انچ کا $\frac{1}{120}$ واں حصہ ہوگا۔ اسمیں یہ فرض کرلیا گیا ہے کہ پانی ایک فٹ فی سکنڈ کی رفتار سے صرف ایک ہی سمت بہتا ہے۔ اور اگر نصف فٹ فی سکنڈ کے حساب سے بہے تو ایک انچ کا $\frac{1}{60}$ واں حصہ ہوگا جو بلحاظ ضرر ایک ہیچ مقدار ہے۔ لیکن اگر یہی پانی ایک نالی میں جمع ہونے دیا جائے تو وہ جلد ایک زبردست نالا بن جائیگا اور بہت زیادہ ضرر پہنچا سکیگا۔

۷۶۔ کٹائیوں کا کام جب آگے بڑھنے لگے تو اُن میں ایسا چڑھاؤ رکھا جائے کہ پانی اُن میں سے باہر بہ جائے۔ یہ ظاہر ہے کہ مٹی کے کام کی تمام قسموں کے لیے ہر طرح کے پن بہاؤ کے واسطے مناسب تدابیر ہرگز نظر انداز نہ کرنی چاہییں۔ ہوتا یہ ہے کہ پانی کے اثر سے مٹی اکثر گھل جاتی ہے اور اگر ابتداہی میں پیش بندیوں کے اختیار کرنے سے لاپروائی برتی جائے تو تھوڑے ہی عرصہ میں بہت بڑا ضرر واقع ہوسکتا ہے۔

۷۷۔ اگر زمین اتنی ملائم ہو کہ معمولی طریقہ سے بنے ہوئے پشتہ کے دھنس جانے کا احتمال ہو تو جو مشکلات کہ وہاں پیش آسکتی ہیں اُن پر قابو پانے کے لیے مختلف تدابیر عمل میں لائی جاتی ہیں۔ یہ تدبیر کافی ہوسکتی ہے کہ مجوزہ کام کے پہلوؤں کے متوازی طرفی نالیاں بنا دی جائیں۔ اور اس طرح تمام پانی کے نکل جانے سے نالیوں کے بیچ کی زمین ہم بستہ ہو جائے۔ بعض اوقات یہ تدبیر مناسب ہوگی کہ ملائم زمین میں کھدائی کی جائے اور کسی مستحکم شے سے ایک باقاعدہ بنیاد تیار کرکے اس پر پشتہ قائم کیا جائے۔ اور اگر ملائم زمین کے نیچے ایک مضبوط زیر طبقہ پایا جائے جو کہ سطح سے بہت زیادہ نیچے نہ ہو تو اُس کی تدبیر یہ ہے کہ پتھر یا بجری کی بنیاد زیر طبقہ تک تیار کردی جائے۔ بعض اوقات یہ تدبیر عمل میں لائی جاتی ہے کہ چھوٹے لٹھے ملائم زمین میں ٹھوک

دیے جاتے ہیں۔ ان لٹھوں کی مدد سے زمین مطلوبہ دباؤ سہارنے کے قابل ہو جاتی ہے۔

چیٹ ماس[1] کی دلدل کی ایک مشہور نظیر موجود ہے۔ اس کا عمق ۱۰ سے ۳۴ فٹ تک تھا اور اس میں پانی کا حصہ تقریباً دوگنا تھا اس میں جارج اسٹیفنسن[2] نے ریل کی بھاری آمد و رفت کے لیے ایک مستحکم بنیاد لائن کے دوسرے حصوں کے اوسط صرفہ سے بھی کم میں حسب ذیل طریقہ سے تیار کی:۔ تقریباً ہر پانچ گز کے فاصلہ پر نالیاں کاٹی گئیں اور جب ان کے درمیان کی سوار بالکل خشک ہو گئی تو اس کو پشتہ کے لیے استعمال کیا گیا۔ اس پر ٹھاٹروں کی اکہری یا دوہری تہ بچھادی گئی اور اُن کے اوپر گٹی ڈال دی گئی۔ اس طرح پانی بالکل بہا دینے سے یہ کامیابی ہوئی کہ کٹائی نو فٹ تک عمیق اور پشتے بارہ فٹ تک بلند ایک ایسی دلدل میں بنائے گئے کہ جس میں ایک آہنی سلاخ خود اپنے وزن سے اندر دھنس جاتی تھی۔ (۵)

۸۷۔ ہرچند کہ بہت سی صورتوں میں پشتہ بغیر کسی صرفہ کے بن سکتا ہے لیکن بالعموم کچھ مزید محنت اور نگرانی کی ضرورت ہوتی ہے اور اس کے واسطے کچھ نہ کچھ معاوضہ دیا جانا لازمی ہے۔ وہ اس طرح کہ مٹی کی تمام منتقلی کے لیے ڈھلائی کی رقم تو فاصلہ کے مطابق ہی دی جاتی ہے اور اگر ابتدائی تجویز یہ ہو کہ مٹی کام کے اطراف ڈال دی جائے اور بعد ازاں یہ طے پائے کہ پشتہ کی تیاری میں لگائی جائے اور اس صورت میں اگر فاصلہ میں زیادتی ہو جائے تو اس کام میں ایک معقول صرفہ عائد ہو گا۔

یا اگر مٹی کو پانی کے تماس میں قائم رکھنا منظور ہو تو جیسا کہ پیشتر مذکور ہوا ہے، اس کو باقاعدہ پرتوں یا طبقات میں بچھانا چاہیے اور

---

[1] Chatmoss

[2] George Stephenson

خوب کٹائی کرنی چاہیے تاکہ ڈھیلے ٹوٹ جائیں اور کام بہت ٹھوس اور گھٹ ہو جائے۔ اس کا صرفہ مزید بر آں ہوگا۔ کٹائی بالعموم دھمّس سے کی جاتی ہے۔ دھمّس[1] ڈھلواں لوہے کے ہوتے ہیں۔ یا لکڑی کے جن کے گرد ایک آہنی حلقہ لگا ہوتا ہے جو لکڑی کو پھٹنے نہیں دیتا۔ دھمّس کی کٹائی آدمی کرتے ہیں۔ سخت لکڑی کی ایک چھوٹی سی ۳ انچ موٹی اور سیدھی بلّی جس کا موٹا سرا گند نوکدار ہو (اگر ضرورت ہو تو لوہے کی شام لگی ہو) اور جو مناسب وزن کی ہو مٹی کے لیے اچھے دھمّس کا کام دیتی ہے۔ وجہ یہ ہے کہ بہ نسبت چوڑے دھمّس کے پتلی بلّی سے ڈھیلوں کی پھوڑائی اور مٹی کی ہم بستگی بہتر ہوتی ہے۔ جب کٹائی کا عمل اختیار کیا جائے تو مٹی کے طبقات ۹ انچ سے زاید موٹے ہرگز نہ ہونے چاہییں ورنہ دھمّس کی چوٹوں کا مٹی کے طبق کے زیرین حصہ پر اثر کم ہوگا یا بالکل ہی نہ ہوگا۔ اور خواہ کٹائی کا عمل کیا جائے یا نہ یہ ناممکن ہے کہ مزدور مٹی کو ڈھو کر پشتہ کی تشکیل اس عمدگی اور درستی سے کریں کہ جو زمین سے مٹی کھودنے میں حاصل ہوتی ہے۔ اس لیے تمام پشتے جب اول تیار ہوتے ہیں تو کھُردرے اور ناہموار ہوتے ہیں۔ اور اُن میں صفائی یا درستی کی ضرورت ہوتی ہے اور اُس سے سطح ہموار اور درست ہو جاتی ہے۔ درستی کرنا یہ ہے کہ گڑھے بھر دیے جاتے ہیں اور اُبھار کاٹ دیے جاتے ہیں۔ اس کام کا معاوضہ علیحدہ ہوگا اور اُس نرخ پر ہوگا جو پہلے طے ہو چکا ہو۔ یہ نرخ بجائے مکعب سماؤ کے پشتہ کی سطحی ناپ کے لحاظ سے قرار پاتا ہے۔ اسی قسم کی درستی تمام کھدائیوں کی سطح پر بھی کی جاتی ہے۔ لیکن اس کا شمار کام کے اندر ہے اور بغیر اُس کے کام مکمل نہیں سمجھا جاتا اس طرح اس کا خرچ شاذ ہی علیحدہ لگایا جاتا ہے۔ لیکن اکثر انجینیروں کا معمول ہے کہ خواہ

---

[1] ڈھلواں لوہے کے دھمّس وزنی ۱۲ پونڈ رُڑکی کے کارخانہ سے ملتے ہیں۔ (اب تو ہندوستان کے ہر بڑے شہر میں دستیاب ہو جاتے ہیں۔ مترجم)

کٹائی کی کھدائی ہو یا پشتہ کی تعمیر ہو مکمل کام کے واسطے ایک ہی نرخ دینا پسند کرتے ہیں۔ ڈھلان، کٹائی اور دیگر تخصیصات جو قرار دی جاتی ہیں اُن کا لحاظ نرخ میں پیشتر ہی کر لیا جاتا ہے اور جب تک کہ کام مکمل نہ ہو پورا نرخ نہیں دیا جاتا۔ (۵۸

جب زمین میں شدید طرفی ڈھال ہو تو بالعموم یہ ضروری ہوگا کہ پشتہ بنانے سے قبل زمین کی سطح پر سیڑھیاں کاٹ دی جائیں تاکہ پشتہ ڈھال پر پھسل نہ جائے۔ ان سیڑھیوں کا بہترین محل یہ ہے کہ اوپر کی مٹی کے دباؤ کے رُخ کے ساتھ زاویہ قائمہ بنائے۔ سیڑھیوں کا میلان اُفق کے ساتھ قدرتی زمین کے ڈھال کے برعکس ہونا چاہیے۔

۹۷ ۔ مذکورۂ بالا کی عملی مثال کے طور پر کرنیل رانڈال[1] کے چیتھم لیکچروں[2] کا حسب ذیل خلاصہ درج کیا جاتا ہے: ان میں لال پہاڑی[3] کی جھیلوں کے پشتوں کی ناکامیابی کی صراحت کی گئی ہے۔ جس سے دو باتوں کی ضرورت واضح ہوتی ہے۔ ایک یہ کہ بعض قسموں کی مٹی سے جو پشتے بنائے جائیں اُن میں مناسب سطحی پن بہاؤ رکھا جائے اور دوسرے یہ کہ جب پرانے کام سے نیا کام ملایا جائے تو جوڑ یکذات بنائے جائیں۔ اُن کا بیان یہ ہے:۔ "جس زمین پر کہ پن خزانے کا پشتہ قائم ہے وہ زیادہ تر "خشتی پتھر" کی ہے۔ (میں سمجھتا ہوں کہ یہ تشکل صرف ہندوستان ہی میں پایا جاتا ہے۔ اور اس کی تعریف یہ کی جا سکتی ہے کہ وہ آہن دار بجری اور چکنی مٹی کا مرکب ہے) لیکن دیگر اقسام کی مٹی بھی سخت چکنی مٹی سے لے کر فلر مٹی[4] یعنی ریتہ تک اس میں خلط ملط ہے۔ پشتہ زیر بحث میں بعض آخرالذکر اقسام کی مٹی کی شرکت تھی۔ یہ شرکت غالباً بلا قصد ہوئی۔ نتیجہ یہ ہوا کہ پشتہ کا تقریباً ۴۴ فٹ لمبا

[1] Col. Randall
[2] Chatham Lectures
[3] Red Hills
[4] Fuller's Earth

حصہ پھسل گیا۔ چونکہ انجنیروں کے لیے یہ جاننا کہ ناکامیاں کیوں اور کیسے واقع ہوتی ہیں اُتنا ہی مفید ہے جتنا اُن باتوں کا جاننا جن سے کہ کامیابی حاصل ہوتی ہے۔ اس لیے میں اس پشتہ کی حالت کسی قدر زیادہ خصوصیت سے بیان کرنا چاہتا ہوں۔ میں نے جس تاریخ اس پشتہ کو دیکھا ہے پانی کی سطح پشتہ کی چوٹی سے ۱۲½ فٹ نیچے تھی۔ یہ سطح پانی کی اُس انتہائی سطح سے جو پھسلن واقع ہونے کے وقت تھی اڑھائی فٹ کم تھی۔ تالاب میں اُس وقت پانی کی جو سطح تھی اُس سے دو فٹ نیچے پشتہ کھولا گیا تھا۔ اور مٹی جس سے کہ پشتہ کی تعمیر ہوئی تھی معائنہ کی جا سکتی تھی۔ یہ مٹی بہت ہی ادنیٰ قسم کی بالکل ریہ سے مماثل تھی اور اس میں ریت کی شرکت تھی۔ یہ پانی سے بالکل سیر شدہ تھی اور اس سبب سے نیم سیال حالت میں تھی۔ یہ امر کہ پانی وہاں کس طرح پہنچا اچھی طرح واضح نہ تھا مگر ذرا پیشتر جو آندھی آئی تھی اور اس کے دوران میں خود پشتہ کے اوپر جو بارش ہوئی تھی اغلباً اُس کے جذب ہونے سے ایسا ہوا ہو۔ اندرونی ڈھال میں سے تو پانی نہیں گھسا کیونکہ اندرونی رُخ پر چکنی مٹی کی جو تہ بچھائی گئی تھی مع اپنی سنگ بندی کے برقرار تھی۔ جہاں جدید تیار شدہ حصہ قدیم پشتہ پر ٹھہرا ہوا تھا وہاں پھسلنیں واقع ہوئیں اور اُن کا باعث (جس میں کسی شک کی گنجائش نہیں معلوم ہوتی) ادنیٰ قسم کی مٹی کی موجودگی تھی جس کی طرف اوپر اشارہ کیا جا چکا ہے۔ انجنیر متعلقہ نے پوری گنڈی پڑ جانے کو اس طرح روک دیا کہ نکاس چادر کی چوٹی کو اڑھائی فٹ شکست کر دیا جس سے پشتہ پر دباؤ کم ہو گیا۔

(۵۹) اس حادثہ سے جو سبق سیکھنے چاہئیں وہ یہ ہیں: اول اس بات کی ضرورت کہ پشتہ کے جسم کو جہاں تک ممکن ہو یکذات مادے سے بنایا جائے اور دوم اس امر کی اہمیت کہ جب کسی خزانۂ آب کی گنجائش میں اضافہ کرنے کے لیے پشتہ کی بلندی زیادہ کرنی ہو تو نئے اور پرانے کام میں کامل اتصال

پشتہ = bank or embankment

پیدا کیا جائے۔ اس غرض سے پرانے پشتہ کی سطح کو پیشتر اس کے کہ کوئی نئی مٹی اس پر ڈالی جائے اچھی طرح کاٹ دینا چاہیے۔"

اس میں اتنا اضافہ اور کر لیا جائے کہ اگر پشتہ کسی ایسے مادہ سے بنایا جائے کہ سطح کے پانی کے رسنے سے اُس کے نیم سیال ہو جانے یا نرم پڑ جانے کا احتمال ہو تو اس امر کی ضرورت ہے کہ سطحی پن بہاؤ کا انتظام کیا جائے اور سطح کی گل بندی اور پانی کے رُخ کی بھی گل بندی کر دی جائے۔ اور احتیاطی تدبیر یہ عمل میں لانی چاہیے کہ اس قسم کے پشتوں سے قاعدہ کے عرض میں اضافہ کر دیا جائے تاکہ انتصابی دباؤ کم ہو جائے۔ اور پشتہ میں پن بہاؤ کا راستہ پڑ جانے کی صورت میں پشتہ دب جانے سے بچ جائے۔ اس غرض کے لیے بنیاد کی نالیاں بھی کارآمد ثابت ہو نگی۔

۸۰۔ **گل بندی**۔ اگر کھدائی یا پشتہ پانی روکنے کے لیے مطلوب ہو تو ایک دوسری تدبیر جس کو گل بندی کہتے ہیں ضروری ہو گی۔ بعض قسم کی مٹی ایسی ہوتی ہے کہ بغیر کسی مصنوعی امداد کے پانی روک سکتی ہے۔ چکنی مٹی اور پینڈول مٹی دونوں اسی خاصیت کی ہیں۔ لیکن ریت، بجری اور پتھریلی چٹانوں کے ٹکڑے ایسے ہیں کہ ان پر جس قدر پانی پڑے اس کو جذب کر لیتے ہیں یا اس کو رسنے اور اندر سے بہ جانے دیتے ہیں۔ تقریباً تمام مصنوعی پشتے جب تیار ہوتے ہیں تو اول اول ان کی حالت بھی بعینہ ایسی ہی ہوتی ہے۔ اگرچہ کہ تھروں کی کشائی عمل میں آئی ہو اور تعمیر میں ہر قسم کی محنت بھی کی گئی ہو۔ نہروں کی تعمیر میں یہ بات بہت اہم ہے کہ ان میں جو پانی چھوڑا جائے وہ اس سب کو روک اور تھام سکیں بالخصوص ایسے مقامات پر کہ جہاں پانی کمیاب ہو اور جہاں اُن کی اونچائی ایسی ہو کہ پانی کا نکلجانا نہ صرف ملحقہ اراضی کے لیے مضر ہو بلکہ خود پشتہ کے لیے بھی نقصان رساں ہو۔ کوئی نہر ایسی نہیں بنائی جا سکتی کہ جس کے بعض حصے اونچے پشتوں میں نہ ہوں۔ اس لیے

پشتہ = bank or embankment

گل بندی کے طریقہ پر توجہ کرنے کی سخت ضرورت ہے کیونکہ تنہا اسی طریقہ سے پانی کا نکلنا روکا جا سکتا ہے۔

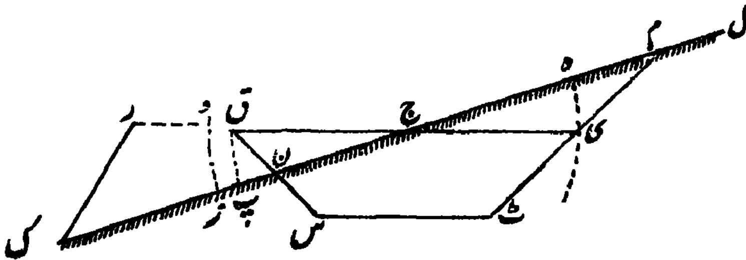
کوئی ارزاں اور معمولی مصالح ایسا نہیں دریافت ہوا کہ جو پانی کے چھننے اور گذرنے کا ایسے موثر طریقہ سے مقابلہ کر سکے جیسا کہ ملائم پنڈولی چکنی مٹی۔ بشرطیکہ وہ اچھی طرح بنائی جائے یا پانی کے ساتھ ملائم لئی کی مانند سانی جائے جس کو کہ "گارا" کہتے ہیں۔ اور بعد ازاں اس کو خشک نہ ہونے دیا جائے۔ اگر چکنی مٹی میں تھوڑی یا ریک بجری بھی ملا دی جائے تو وہ پانی کو بہتر طور پر تھام سکیگی اور گارا سننے اور تڑک روکنے میں بھی مدد دیگی۔ وئٹ یا جوار ڈوریا دن کا قدرتی رسوب بھی ایک عمدہ مصالح ہے۔ لیکن سخت یا مضبوط اور لسدار چکنی مٹی کام نہیں دیتی۔ اس میں مناسب یکسانیت پیدا کرنے کے لیے بہت زیادہ وقت اور محنت کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور اگر ہمیشہ پانی میں نہ رہے تو اس کے تڑکنے کا بھی بہت احتمال ہے۔ گل بندی اس کے سوا کچھ اور نہیں ہے کہ نہر اور خزائن آب کے پیندے اور کنٹوں کو اس تیار شدہ چکنی مٹی یا پنڈول سے استر دے دیا جائے تاکہ وہ پانی کو موثر طور پر تھامنے کے قابل ہو جائیں۔ ۱۰۲

۸۱۔ اُن پوکھروں کو آب بند کرنے کے لیے جو ایسی مٹی سے بنائی گئی ہوں جو پانی کو نہ تھام سکے انگلستان میں جو معمولی طریقہ عمل میں لایا جاتا ہے وہ یہ ہے کہ ۶ انچ سے ایک فٹ تک موٹا استر ایسی چکنی مٹی کا دے دیا جاتا ہے جس میں پانی اور لید ہو، یا جو کا بھوسہ ڈال کر پھاوڑے سے خوب ملاتے ہیں اور جب وہ اس حد تک خشک ہو جاتی ہے کہ اس کے پھسلنے اور کھسکنے کا خوف نہ رہے تو فوراً اس کو بطور استر کے لگا دیتے ہیں۔ اس کو چند روز تک ہوا میں کھلا رکھتے ہیں تاکہ بیرونی سطح اتنی خشک ہو جائے کہ اس کی شکل قائم رہ سکے بعد ازاں پانی چھوڑ دیا جاتا ہے یہاں تک کہ پوکھر

Tidal river ڈوریا کنٹہ = bank

بھر جاتی ہے۔ اگر یہ کام موثر طریقہ سے عمل میں لایا جائے تو پوکھر بالعموم آب بند ہو جاتی ہے۔ تاہم اگر پوکھرے ہمیشہ یکساں بھرے رہنے کا یقین نہ ہو اور اگر جانور اس میں پانی پینے کے لیے گھسیں یا دیگر اسباب سے پانی میں خلل پیدا ہو تو یہ طریقہ کسی طرح بھی مفید اور کارگر نہیں ہے۔ کامل چپک تو قدرتی مٹی اور اس استر میں شاذ ہی واقع ہوتی ہے۔ اس طرح اگر استر کو چھیڑا جائے تو وہ رفتہ رفتہ ٹوٹ جاتا ہے اور خزانۂ آب کے پیندے میں تہ نشین ہو جاتا ہے اور اس طرح پانی زمین کی قدیم سطح سے لگ جاتا ہے۔ اگر سطح آب کی بلندی تبدیل ہوتی رہے تو استر کی چوٹی کے معتد بہ حصہ پر دھوپ لگیگی۔ وہ حصہ خشک ہونے لگیگا۔ خشک ہونے میں سکڑیگا اور سکڑنے سے پوری موٹائی میں شق آجائینگے بعد ازاں جب پوکھر پھر بھریگی تو پانی نکلنے لگیگا۔ اگر استر کے بالائی حصہ کو نباتی ڈھیلوں یا گھاس سے ڈھک دیا جائے تو پانی رُک جائیگا لیکن چونکہ گھاس پانی کے اندر نہیں اُگ سکتی اور نہ سرسبز رہ سکتی ہے اس لیے اس سے صرف بالائی حصہ کی حفاظت ہو سکتی ہے۔

۸۴ ۔ اس طرح گارے کے استر کو موثر طور پر استعمال کرنے کا ایک طریقہ یہ ہوگا کہ اس کو کٹہ کے اندر اس طرح سے بند کر دیا جائے کہ اس کے ہر دو جانب مٹی کا سہارا رہے۔ گارا ہمیشہ مرطوب رکھا جاسکے۔ دھوپ اور بیرونی ہوا کا اس پر کبھی اثر نہ ہو اور فی الجملہ کسی قسم کا خلل



شکل ۲۵ے

کٹہ = bank

واقع نہ ہو۔ ان حالات کے تحت گارا برقرار اور ہمیشہ موثر رہ سکیگا۔ نہر والا
کے کٹھوں کی گِل بندی کرنے میں ہمیشہ یہی طریقہ اختیار کرنا چاہیے۔ اس میں
اول یہ کرتے ہیں کہ کٹھ کے اندر ایک نالی بناتے ہیں۔ جس کو فنی اصطلاح میں
گِل نالی کہتے ہیں۔ لیکن جس طریقہ سے کہ گِل نالی بنانی چاہیے اس کا دارومدار
محض اُس مٹی کی خاصیت پر ہے جس سے کہ سابقہ ہے۔ مثلاً فرض کرو کہ (۶۱)
نہر کے اُس حصہ میں جو شکل بالا میں بتایا گیا ہے مٹی جو اصلی سطح زمین کے
خط ک ل سے محدود ہے چکنی ہے یا ایسی ہے جو پانی کو روک سکتی ہے تو
کام کے کسی حصہ میں بھی گِل بندی کی ضرورت نہیں ہے بجز جدید تیار شدہ
کٹھ ک ر ق ن کے جو بالکل سطح کے اوپر ہے اور اس لیے اس کو مضبوط
کرنے کی ضرورت ہے۔ موجودہ صورت میں چونکہ قدرتی زمین اچھی ہے
اس لیے صرف کٹھ میں گِل بندی کی ضرورت ہے۔ اس کی عرضی تراش
خطوط و ز ق پ سے بتائی گئی ہے۔ اور اس ضرورت کی تکمیل کے
لیے کٹھ میں ایک ایسی طولی کھدائی کرنی چاہیے جو دیوار کی بنیاد یا خندق
کے مماثل ہو۔ اس کھدائی کو گِل نالی کہتے ہیں۔ گِل نالی کٹھ کی چوٹی سے
طبعی سطح تک آنی چاہیے بلکہ کم از کم ایک فٹ یا ۹ انچ تک اندر جانی چاہیے۔
گِل نالی کا عرض اتنا ہونا چاہیے کہ ایک آدمی اس کے اندر سہولت سے
کام کر سکے۔ یہ عرض معمولاً ۳۰ انچ سے ۳ فٹ تک ہوتا ہے۔

پہلے کی سمائی ہوئی تمام مٹی نکال ڈالنے کے بعد گِل بندی کا
عمل شروع کیا جاتا ہے۔ انگلستان میں یہ عمل اس طرح کیا جاتا ہے کہ
آدمی جھام کی صورت کا ایک اوزار جو بیلچہ کی مانند ہوتا ہے
استعمال کرتا ہے اور اپنے پیروں میں موٹے اور مضبوط
جوتے پہنتا ہے جو خاص اسی غرض کے لیے بنائے جاتے
ہیں، اور جن کو گِل کفش کہتے ہیں۔ گِل کفش گھٹنے کے اوپر
تک آتے ہیں اور آب ناگذار ہوتے ہیں۔ یہ اُن جوتوں کے

کٹھ = bank

مانند ہوتے ہیں جن کو کہ معمولاً مچھیرے پہنتے ہیں۔ ہندوستان کے باشندے اس کام کے لیے جوتوں کا استعمال نہیں کرتے[1] بلکہ ننگے پیر گِل بندی کرتے ہیں۔ گِل بندی میں پیندے کی زمین کو جھام سے ڈھیلا کرتے ہیں لیکن مٹی کو باہر نہیں پھینکتے اس کے بعد بالٹیوں سے یا ایک عارضی پمپ سے پانی کی ایک اچھی خاصی مقدار گِل نالی میں بھر دیتے ہیں۔ اور مزدور جھام نما اوزار کو نیچے دباتے اور گِل نالی میں آگے پیچھے چلتے جاتے ہیں۔ اس سے تمام طبعی مٹی جو اکھڑ گئی تھی بہت ملائم اور رگیلی ہو کر کیچڑ کی طرح بن جاتی ہے۔ اس سے غرض یہ ہوتی ہے کہ طبعی سی میں اور گِل بندی کے مصالح میں جو بعد میں ملایا جاتا ہے اچھا اتصال پیدا ہو جائے۔ اب گِل بندی کے مصالح کو ٹھیلوں میں لاتے ہیں اور نالی میں ڈال دیتے ہیں اور اس پر بھی وہی عمل کرتے ہیں۔ پانی کی ایک اچھی خاصی مقدار ڈالنی چاہیے اور مصالح پیروں سے جس قدر کچلا جائے اور جھام نما اوزار سے ملایا جائے گِل بندی اسی قدر کامل ہوتی ہے۔ اس کے لیے کوئی چیز بھی اس قدر موثر نہیں ہوتی جس قدر کہ پیروں سے کچلنا ہے۔ گِل بندی کے مصالح کے طبقات کچلے اور ملائے جانے کے بغیر ۹ انچ سے زاید موٹے نہ ہونے پائیں۔ یہ مصالح ایسا گیلا رہنا چاہیے کہ ہر قدم پر آٹھ نو انچ تک پیر اندر دھنس جائیں۔ مذکورۂ بالا عمل اس وقت تک جاری رکھنا چاہیے کہ گِل نالی چوٹی تک بھر جائے یا بہر صورت اس بلندی سے متجاوز ہو جائے جس بلندی تک نہر یا خزانہ میں پانی آئیگا۔ بعد ازاں گِل بندی کی چوٹی پر خشک مٹی ڈالنی چاہیے تاکہ دھوپ اور ہوا سے حفاظت ہو جائے۔ اور وہ پانی جو کٹہ کے اندرونی حصہ میں سے رستا ہے گِل بندی کے [illegible] سارے حصہ کو یقیناً تر رکھیگا۔

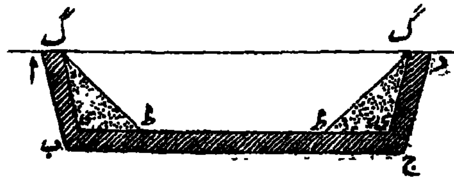
اگر کام آغاز ہونے سے پیشتر ہی گِل بندی کی ضرورت متحقق ہو جائے تو

---

[1] - ہندوستان کا معمولی مزدور جو صرف ۴ر سے ۸ر تک یومیہ اجرت پاتا ہے اس کام کے لیے جوتا استعمال نہیں کر سکتا۔ مترجم

مذکورۂ بالا طریقہ سے ایک کم خرچ طریقہ پر بھی گل نالی تیار ہو سکتی ہے۔ کیونکہ کٹہ کے مکمل ہونے کے بعد اُس میں کھدائی کرنے کے عوض یہ ممکن ہے کہ کٹہ کو دوران تعمیر ہی میں کھلا چھوڑ دیا جائے۔ یا بہ الفاظ دیگر کٹہ دو مختلف حصوں میں تیار کیا جائے۔ جیسے پ ن ق اور ک ز ر و۔ اور اس مطلب کے لیے کہ کٹہ کی مٹی اندر گرنے سے نالی بھر نہ جائے گل بندی کٹہ کے ساتھ ساتھ جاری رکھی جا سکتی ہے تاکہ تمام کام تقریباً ایک ہی سطح پر رہے۔

۸۴ - اکثر ایسا ہوتا ہے کہ خزانہ کا تمام حصہ یا نہر کا کچھ حصہ ریت یا بجری یا کسی ایسی مٹی پر ہوتا ہے جو پانی کو کسی حصہ میں نہیں روک سکتی۔ اس وقت جزوی گل بندی قطعی بیکار ثابت ہوتی ہے۔ اس لیے تمام سطح کو مضبوط کرنا لازمی ہے۔ ایسی صورت میں یہ بھی ٹھیک نہیں ہے کہ پیندے کی گل بندی کی جائے اور کٹوں کے گرد گل نالیاں بنائی جائیں کیونکہ اگر کٹے خود سوراخ دار یا ایسی مٹی کے ہوں جو پانی کو نہ روک سکے اور اسی خاصیت کی مٹی پر وہ قائم بھی ہوں تو پانی بلا شبہ اُن میں سے رسیگا اور نکل جائیگا۔ اس لیے ایسی صورت میں گل بندی کٹوں کی بنیادوں کے نیچے تک ہونی چاہیے اور اُن کے عقب میں بھی تقریباً عموداً اُٹھنی چاہیے۔ اس لیے کام بجائے اس کے کہ بار اول ڈھلواں کٹوں کے ساتھ ہی کھودا یا تیار کیا جائے مناسب یہ ہوگا کہ کٹے پہلے انتصابی صورت کے رکھے جائیں جیسا کہ شکل ذیل میں بتایا گیا ہے۔



شکل ۲۶

کٹہ = bank or embankment

مڈل سکس[1] کے آب رسانی کے بڑے ذخائر کی یہی صورت تھی۔ وہ بالکلیہ کھلی سوراخ دار بجری میں بنائے گئے تھے۔ پہلے اب ج د کی طرح کی سی شکل بنائی گئی اور بعد ازاں گل بندی کی ایک تہ ب ج تین فٹ موٹی تمام پیندے پر بچھا دی گئی اور جس وقت پیندے کی گل بندی اتنی سخت ہوگئی کہ وزن سہار سکے اس وقت بجری ڈھال ط ح گ کی شکل میں ٹھیلوں سے لاکر ڈال دی گئی۔ اس کا خیال رکھا گیا کہ اندرونی ڈھالوں کے تیار کرتے وقت اُن کے اور عقب کی طبعی زمین کے درمیان ۴ فٹ چوڑی تقریباً انتصابی گل نالیاں اگ جب ہی اور گ ہ ج ی رکھی جائیں جن کی گل بندی پیندے کی گل بندی سے مربوط کی گئی اور پشتوں کے ساتھ ساتھ اوپر اٹھائی گئی۔ اس سے ایک خزانۂ آب کا مُلاّ آب بند ایسی زمین میں حاصل ہوا جس سے زیادہ ناموافق زمین ہو ہی نہیں سکتی تھی۔

اکثر ایسا ہوتا ہے کہ جس مقام پر گل بندی کی ضرورت ہوتی ہے وہاں (٦٢)
اس کا مسالہ میسّر نہیں آتا جس سے نہر کی تعمیر میں دقّت ہوتی ہے اور صرفہ میں بھی متعدبہ اضافہ ہو جاتا ہے۔ اس لیے انجنیر کو چاہیے کہ جب کبھی اس کو کام کے سلسلہ میں ایسا مصالح نظر آئے جو گل بندی کے کام آسکے تو بصورت امکان اس کو محفوظ کرلے اور ہرگز ہرگز پشتوں پر یا دیگر ایسے مقامات پر جمع نہ ہونے دے جہاں اس کا کوئی مصرف نہیں ہو سکتا اور جہاں سے بعد ازاں اٹھانا بھی شاید ممکن نہ ہو۔ یہ بات یاد رکھنی چاہیے کہ گل بندی محض اُن مقامات پر کارآمد ہے جہاں کہ وہ ہمیشہ مرطوب رکھی جاسکے۔ اگر گل بندی خشک ہو جائے تو اس میں شگاف پیدا ہو جاتے ہیں اور وہ بیکار ہو جاتی ہے۔

۸۴- پشتوں اور نہروں کی استرکاری میں جہاں گل بندی ہمیشہ پانی میں نہیں رہ سکتی وہاں کے لیے بلاشبہہ بہترین گل بندی وہ ہے جس کو

[1] مڈل سکس West Middlesex

پشتہ یا کنارہ = embankment or bank

خشک گل بندی کہتے ہیں۔

خشک گل بندی ایسی مٹی سے کی جاتی ہے جس میں اتنی پنڈول ہو کہ اس کی عمدہ پختہ اینٹیں تیار ہو سکیں۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ اول مٹی کو اس قدر پھوڑتے ہیں کہ چورا ہو جاتی ہے۔ بعد ازاں مطلوبہ جگہ پر پرت پرت بچھائی جاتی ہے۔ ہر ایک پرت دبازت میں تین انچ سے زائد نہیں ہوتی اور ہر ایک پرت کی وزنی دھمس سے سخت کٹائی کی جاتی ہے اور صرف اتنا پانی اس پر چھڑکا جاتا ہے جس سے مٹی کی سخت کٹائی ہو سکے۔

جس مٹی میں قدرتی طور پر ذرا سی رطوبت شامل ہو اس کا بنانا بہت آسان ہے کیونکہ اس کو بغیر مزید پانی شامل کیے ریزہ ریزہ کر سکتے ہیں اور اچھی کٹائی کر سکتے ہیں۔ جب پانی شامل کرنا ہو تو ایک معمولی آبپاش (جھارا) کام میں لانا چاہیے (جس کی ٹونٹی کے منہ پر فوارہ[ے] لگا ہو) جیسا کہ باغاتی اغراض کے لیے عموماً مستعمل ہے۔ ہندوستان میں موقع کار پر پانی بہم پہنچنا اکثر مشکل ہوتا ہے اس لیے خشک گل بندی بمقابلہ تر گل بندی کے بالعموم زیادہ آسانی سے بن جاتی ہے اور اکثر اغراض کے لیے اس سے اعلیٰ بھی ہوتی ہے۔

۸۵ ۔ گل درونہ ۔ گل کے استعمال کے بارے میں کرنل رنڈال[ل] تحریر کرتے ہیں :-

" ذخائر کے پشتوں کی تعمیر میں گل درونہ کے استعمال پر دیسی انجنیئر کبھی کاربند نہیں رہے۔ مٹی جس کا کہ پشتہ بنایا جاتا ہے آدمیوں کے سروں پر ڈھوئی جاتی ہے اور وقتِ واحد میں لازماً ذرا سی مقدار ڈالی جاتی ہے۔ اس پر مزدوروں کی آمد و رفت ہوتی ہے جس سے مٹی اتنی زیادہ پس جاتی ہے کہ تقریباً ہم بستہ ہو جاتی ہے۔ اور چونکہ بڑے کشتوں کی تعمیر میں دو تین سال کی مدت درکار ہوتی ہے اس لیے

[ل] Colonel Rundall

[ے] rose = ہزارہ

مٹی کو بارشوں سے فائدہ پہنچتا ہے اور اس کا بٹھاؤ قائم ہو جاتا ہے اور بمقابلہ کسی اور طریقہ کے اس طرح پر بہت زیادہ گھٹ[1] ہو جاتی ہے۔ گل در وسطے تختی (شکل ۱) جیسے کہ انگلستان میں بنائے جاتے ہیں اُن کے استعمال کے متعلق میری ذاتی رائے ایک سبب سے قطعاً مخالف ہے۔ وہ یہ ہے کہ جب کٹہ دو مختلف قسم کی مٹیوں کا ہو گا تو اس میں بمقابلہ اُس کٹہ کے جو بالکلیہ ایک ہی قسم کی مٹی کا بنایا جائے بٹھاؤ کے ناہموار ہونے کا بہت زیادہ امکان ہے۔ مٹی کے بڑے کٹوں کی تعمیر میں ایک ضروری چیز یہ ہے کہ جہاں تک ممکن ہو متجانس مصالح استعمال کیا جائے (۶۴) تاکہ بٹھاؤ کے ہموار ہونے کی صورت پیدا ہو۔ میں نے اپنی یاد میں ایک کٹہ بھی ایسا نہیں دیکھا جو ایک بار کامل ہم بستہ ہو جانے کے بعد محض ماسکونی دباؤ سے ٹوٹ گیا ہو۔ تالابوں کے ٹوٹنے کا عام سبب پانی کا پشتہ سے زیادہ بلند ہو جانا ہے۔ یہ ناکافی نکاس سے ہو سکتا ہے یا یہ کہ چوٹی کی سطح قائم رکھنے کے لیے کافی توجہ نہ کی گئی ہو۔ موسم گرما میں جب تالاب یا نہر خالی ہو تو چھوٹے کٹوں کو چوہوں اور دوسرے حشرات الارض کی سوراخ زنی سے بھی بعض اوقات نقصان پہنچ جاتا ہے۔ بعض اقسام کی مٹی ایسی مسام دار ہوتی ہے کہ پانی کے ذرا سے دباؤ سے اس میں سے پانی نکلنے لگتا ہے اور کچھ عرصہ میں کٹہ کے اندر ایسا بٹھاؤ پیدا ہو جاتا ہے کہ اس کی چوٹی پانی کی سطح سے نیچی ہو جاتی ہے جس سے کٹہ کی تخریب یقینی ہو جاتی ہے۔ لیکن ایسی صورت میں میری ذاتی رائے اور تجربہ یہ ہے کہ اندرونی ڈھال پر چکنی مٹی کا ایک استر دے دیا جائے تو اس کو گل درونہ کے مقابلہ میں ترجیح ہے، اس کی وجہ ظاہر ہے۔ انجنیر کا مقصد یہ ہونا چاہیے کہ کٹہ میں پانی داخل ہی نہ ہو، نہ یہ کہ اس امر کی کوشش کی جائے کہ ایک طرف سے دوسری طرف پانی نہ بڑھ سکے اور بیچ میں رک جائے جو گل درونہ کا ظاہر مقصد ہے۔ ظاہر ہے کہ اگر ذخیرہ کے کٹہ کا مصالح اتنا آب بند نہیں کہ پانی کی چھنائی کو روک سکے تو

کٹہ = bank
پشتہ = embankment

[1] Compact

درونہ کے اندرونی جانب کا حصہ کچھ عرصہ میں بالکل سیر شدہ ہو جائیگا نتیجہ یہ ہوگا کہ پشتہ اور گل درونہ کی فقط نصف تراش رہ جائیگی جس کو پشتہ کے سامنے کا پورا ساکونی دباؤ سہارنا ہوگا۔ ممکن ہے کہ یہ تراش اس غرض کے لیے کافی ہو یا نہ ہو۔ اگر کافی نہیں ہے تو درونہ کے باوجود کٹہ ٹوٹ جائیگا اور اگر کافی ہے تو ظاہر ہے کہ دباؤ سہارنے کے لیے اندرونی منشور کی ضرورت نہیں ہے اور اس طرح کٹہ کی ہیئت گھٹ کر فی الحقیقت ایک منشور کی سی رہ جاتی ہے جس کے اندرونی رُخ پر چکنی مٹی کا ایک استر ہے۔ اس لیے بہتر یہ ہے کہ ان تمام صورتوں میں جن میں کہ زمین کی خاصیت کے لحاظ سے ضرورت پائی جائے اندرونی ڈھال کو استر دینے کی کارروائی فوراً اختیار کرنی چاہیے۔ لیکن اس امر پر بھی زور دینا ضروری ہے کہ ان صورتوں میں جن میں کہ سوراخ دار تہیاں ہوں یہ بہت ضروری ہے کہ گل دیوار کو نیچے آب بند طبقہ تک لے جایا جائے تاکہ پشتہ کی تہ میں سے ہو کر پشتہ کی نشست کے نیچے سے پانی نہ رسنے پائے۔ لیکن فرض کرو کہ ایسی ضرورت پیش آجائے تو میری رائے میں یہ بہتر ہے کہ گل خندق کو اندرونی ڈھال کے دامن پر بنایا جائے تاکہ پشتہ کی نشست کے کسی حصہ کے اندر بھی پانی کے راستہ کرنے کا امکان قطعی نہ رہے۔ (دیکھو تختی ۲ شکل ۲)

"اگرچہ کہ میرے خیال میں استرکاری فقط خاص حالات کے تحت ہونی چاہیے لیکن کسی صورت میں بھی اس حفاظت کو نہیں چھوڑنا چاہیے جو کہ ایک سنگ پشتہ سے اندرونی ڈھال کی ہوتی ہے۔ اُن تمام صورتوں میں جن میں کہ کٹہ کے مقابل پانی کا عمق ۱۰ فٹ سے زیادہ (۶۵)
ہو نا بستہ سنگ پشتہ یا استر تیار کرنا چاہیے۔ اور اس سے اُتھل تالابوں میں گھاس کی استرکاری ہونی چاہیے۔ بہت سی صورتوں میں ہندوستان کے باشندوں نے اندرونی ڈھال پر تاڑ کے درخت نصب کر دیے ہیں۔ ان سے بڑی حفاظت ہوتی ہے کیونکہ یہ پن توڑ کا کام دیتے ہیں اور بہت سودمند بھی ہیں۔ ان کا رس، پتے، چھال، پھل اور ریشہ

پشتہ = embankment

کٹہ = bank

مختلف اغراض کے لیے ہمیشہ کارآمد ہوتے ہیں۔ اچھے بڑے درختوں سے کڑیاں اور شہتیر بھی نکل آتے ہیں۔ اس کی لکڑی سخت ہوتی ہے اور اسی باعث دیمک کے حملہ سے محفوظ رہتی ہے جو ہندوستان میں انجینیر کی بڑی دشمن ہے۔"

کرنیل رنڈال کا قول جس کو کہ بہت سال گذر گئے اب بھی بلاشبہہ درست ہے اور اکثر انجینیر اس کو تسلیم کرتے ہیں۔ اس کے برخلاف بعض انجینیر گل درولتوں کے اب بھی حامی ہیں۔ بعض صورتوں میں گل درونہ یا پختہ درونہ دیوار سب سے زیادہ کارآمد ہوتی ہے۔ جہاں پشتے چٹان پر تعمیر کیے گئے ہوں یا ایسی زمین پر جس کی سطح کے نیچے تھوڑی ہی گہرائی پر چٹان نکلے وہاں ایک چھوٹی پختہ درونہ دیوار جس کی تعمیر چٹان پر ہو اور جدید کٹہ کے اندر چند فٹ تک جائے پانی کی سرایت روکنے کے لیے سب سے زیادہ کارآمد ہے۔ چھوٹے گل درونے یا پختہ درونہ دیواریں وہاں بھی زیادہ کارآمد ہیں جہاں کہ پشتہ بہت مسام دار مٹی کا ہو اور اس کے نیچے ناگذر طبقہ ہو یا ذرا اور نیچے چٹان ہو یا جس جگہ کہ پشتہ کے نیچے کی زمین میں ریت یا بجری کے طبقات زمین کی سطح سے چند فٹ نیچے پائے جائیں۔ ایسی صورتوں میں پختہ یا گل درونہ دیواریں جو جدید پشتہ کے اندر محض چند فٹ تک جائیں چٹان کی سطح سے پانی کی سرایت کو یا اس پانی کو جو نفوذ پذیر زمین یا طبقات میں سے چھنتا ہو روک دیتی ہیں اور کسی طرح سے بھی بالا تعمیر کی یکسانیت میں حارج نہیں ہوتیں۔

۸۶۔ تختی ۲ میں پانی روکنے کے پشتوں کی کئی تراشیں دکھائی گئی ہیں۔ لیکن اس بارے میں انجینیروں کی رائے میں بہت اختلاف ہے کہ چوٹی کے عرض اور طرفی ڈھالوں کے کیا ابعاد رکھے جائیں اور بلندترین سطح آب اور کٹہ کی چوٹی کے درمیان کیا فصل رکھا جائے۔ ایک چھوٹا عرض گو اصولاً کافی ہو لیکن اس سے کٹہ کی صحیح تراش کا ہر وقت قائم رکھنا ممکن نہیں۔ اس لیے بجائے کم عرض رکھنے کے کسی قدر زیادہ ہی رکھنے کی

پشتہ = embankment کٹہ = bank

پُر زور سفارش کی جاتی ہے۔ چوڑی چوٹی سڑک کے واسطے بھی زیادہ کارآمد ہوتی ہے اور جو ضرر کہ مویشیوں سے اور زور دار بارش سے پہنچتا ہے اس کی مرمت قبل اس کے کہ کٹہ مخدوش ہو جائے آسانی سے ہو سکتی ہے۔ بعض انجینیر بالائی سمتِ دریا ڈھالوں کو سپاٹ اور زیریں سمتِ دریا ڈھالوں کو استادہ بناتے ہیں۔ وہ یہ بحث کرتے ہیں کہ بالائی سمتِ دریا ڈھال بہت زیادہ سیر شدہ ہو جاتا ہے اور بہ نسبت زیریں سمتِ دریا ڈھال کے پھسل جانے کا زیادہ احتمال رکھتا ہے۔ یہ صحیح ہے لیکن بالائی سمتِ دریا سیر شدہ مٹی کے پھسلنے کا احتمال ہے تو اس کا یہ مطلب ہے کہ چوٹی کا عرض بڑا رکھا جائے یا زیریں سمتِ دریا آسان ڈھال دیے جائیں ورنہ خطِ سیری زیریں سمتِ دریا ڈھال تک پہنچ جائیگا اور یہ ڈھال پھسل جائیگا۔ اس کے برخلاف اگر مٹی قیام پذیر ہے تو بالائی سمتِ دریا سپاٹ ڈھال غیر ضروری ہے۔ سب سے زیادہ باکفایت (۶۶) تراش اور وہ تراش جو کہ بہت سے مقامات پر کامیابی کے ساتھ استعمال کی گئی ہے بالائی سمتِ دریا ۱ کو ۲ یا ۳ کا استادہ ڈھال ہے۔ جس کی خشک پتھر سے بندش ہونی چاہیے تاکہ لہروں کا اثر نہ ہو سکے۔ چوٹی کے عرض کو اور زیریں سمتِ دریا ڈھال کو اس طرح ترتیب دیا جائے کہ خطِ سیری کا جس کو عموماً ماقوائی ڈھال کہتے ہیں (جو ۱ کو ۴ مانا گیا ہے اور تمام معمولی مٹیوں کے لیے بہت محفوظ ہے) عمود بیرونی ڈھال سے کٹہ کے دامن پر ۵ فٹ سے کم نہ ہو۔

کٹہ جتنا زیادہ بلند ہو فاضل بلندی اور چوٹی کا عرض اتنے ہی زیادہ اور بیرونی ڈھال اور ماقوائی ڈھال کا درمیانی فصل بھی اتنا ہی زیادہ ہونا چاہیے۔

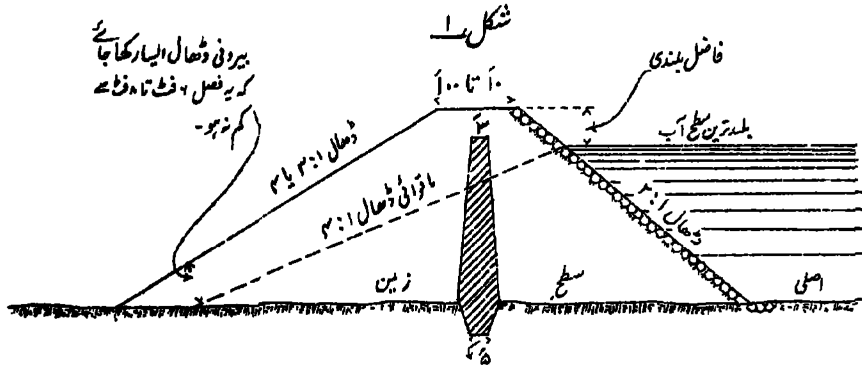
خشک پتھر کا دامن بلند کٹوں کو ہمیشہ دینا چاہیے کیونکہ ایسا دامن نالی اور پشتہ دونوں کا کام دیتا ہے اور اس سے بہت سی پھسلنوں کی روک تھام ہو جاتی ہے۔

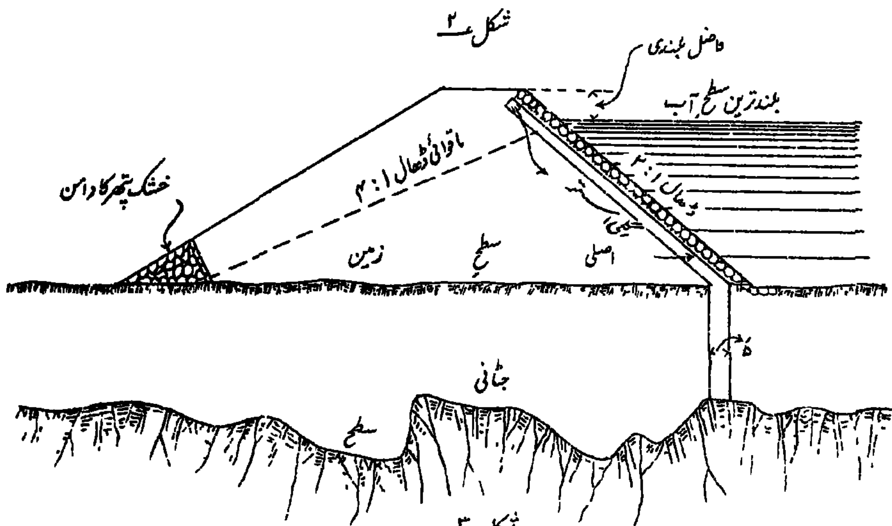
کٹہ = bank

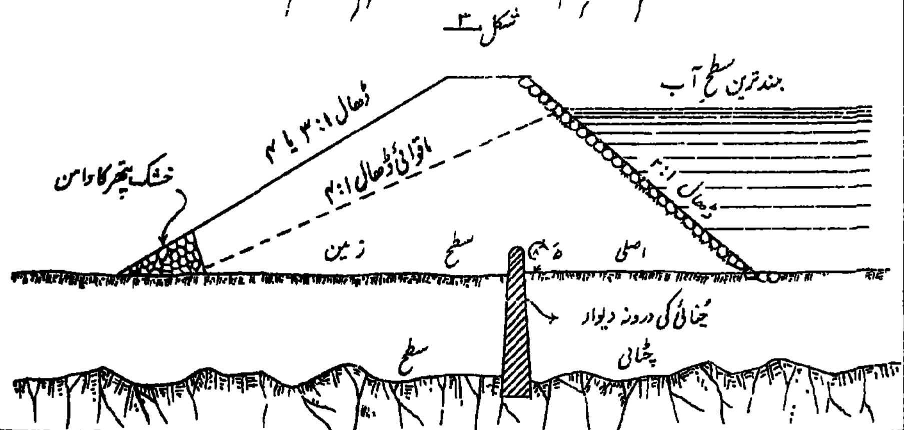
دامن = buttress

بعض اوقات ضروری ثبات پیدا کرنے کے لیے زبر بن سمت دریا ڈھالوں پر شانے بنا دیے جاتے ہیں لیکن شانے کفایتی ہی کیوں نہ ہوں اُن کی سفارش نہیں کی جاتی ۔ بہتر یہ ہے کہ چوٹی کے عرض کو بڑھا دیا جائے اور بیرونی ڈھالوں کو سپاٹ کر دیا جائے کیونکہ اُن کے پانی کا نکاس زیادہ آسان ہے اور مرمت پر بھی خرچ کم ہوتا ہے ۔

خزائنِ آب کے کٹوں کی تراشیں







(۶۷)

باب ششم

مٹی کے کام کی نگہداشت

۸۷ - نگہداشت ۔ مٹی کے کام کی ہوشیاری کے ساتھ نگہداشت دورانِ تعمیر اور بعد ختمِ کار دونوں میں بہت ہی اہم ہے ۔ بالخصوص اُن تمام بلند پشتوں اور کٹوں کے لیے جن سے کہ پانی روکا جاتا ہے ۔

اگر پیش بندیاں عمل میں نہ لائی جائیں تو موسم بارش کے دوران میں بڑا ضرر اور نقصان منتج ہو سکتا ہے اور اگر مٹی کے کٹے اچھی حالت میں نہ رکھے جائیں تو بہت جلد ابتر ہو کر خطرناک بن جائینگے ۔

کٹہ کی تعمیر کے دَوران میں اس کی پیش بندیاں عمل میں لانی چاہییں کہ یکساں ہم بستگی حاصل ہو جائے اور کام کے بڑے حصے موسم بارش کے دَوران میں پانی سے نہ بہ سکیں ۔ کٹائی میں متصل پن بہاؤ کا ضرور لحاظ رکھنا چاہیے کیونکہ اگر اس کا رُخ نہ پھیرا جائے تو وہ کٹائی کے اندر داخل ہو کر ڈھالوں کو کاٹ دیگا اور مٹی کو تہ میں جمع کر دیگا بلکہ کٹائی کی تہ کو بھی کاٹ دیگا اور اگر سرے بند ہوں تو پانی کٹائی میں بھر جائیگا اور تمام کام مہینوں بند پڑا رہیگا ۔

تقریباً ہر صورت میں کام کی تعمیر کے دَوران میں اور بعد پشتہ اور

پشتہ = embankment   کٹہ = bank

کشائی دونوں کے پن بہاؤ کا انجنیر کو لحاظ رکھنا چاہیے۔

بلند کٹھوں پر دورانِ بارش میں جو کچھ بھی ضرر واقع ہو اس کو بعجلت ممکنہ درست کر دینا چاہیے ورنہ اس میں اضافہ ہوتا جائیگا اور اگر اس کو کٹھ کے اختتام کو پہنچنے تک اسی طرح چھوڑ دیا جائے تو نئے اور پرانے حصے ٹھیک طرح نہ جُڑ سکینگے۔ نتیجہ یہ ہوگا کہ پھسلنیں واقع ہونگی اور برسوں کے لیے کٹھ پریشانیوں کا باعث بن جائیگا۔

بلند کٹھوں میں تعمیر کے بعد کئی سال تک خاصی مرمت کی ضرورت ہوگی اور تا آنکہ مرمت فوراً اور پورے طور پر نہ کی جائے ایک اچھا کٹھ کبھی نہیں بن سکتا۔

فقرہ ۴۲ میں بٹھائی کے مسئلہ کے متعلق توجہ مبذول کرائی جا چکی ہے۔ چونکہ مرمت کے کام میں اس کو اکثر نظر انداز کر دیا جاتا ہے اس لیے اس کا ذکر مکرر کیا جاتا ہے۔ بالعموم یہ ہوتا ہے کہ سوراخ یا کاٹ جو پیدا ہو جاتے ہیں وہ کٹھ کی پُرانی سطح تک مٹی سے بھر دیے جاتے ہیں درآں حالیکہ کٹھ میں کُلاً یا جُزاً بٹھاؤ واقع ہو چکا ہے۔ اور نئے کام کے بٹھاؤ کے لیے کوئی گنجائش نہیں رکھی جاتی جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ نئی مٹی پانی سے سیر ہوتے ہی فوراً دبنے لگتی ہے اور ایک گڑھا پڑ جاتا ہے۔ اور دوسری بوچھار کے بعد جو پانی اس گڑھے میں جمع ہو جاتا ہے اس سے مزید ضرر واقع ہوتا ہے۔

۸۸۔ **پھسلنیں**۔ تمام پُشتوں کی غیر قیام پذیری کی بڑی وجہ رطوبت کی زیادتی ہے۔ اس لیے جس زمین کے پھسل جانے کا احتمال ہو اُس کے پانی کے نکاس یا اُس کے رُخ کو پھیرنے کی جانب انجنیر کو اپنی اولین توجہ مبذول کرنی چاہیے۔

ریت، بجری اور بالعموم مسام دار مٹیاں جو بالطبع رطوبت جمع نہیں رکھ سکتیں خاصی قیام پذیر ہوتی ہیں بشرطیکہ رطوبت کے واسطے بے روک نکاس ہو۔ لیکن بعض اوقات تہ زمین کا پانی چکنی مٹی کی (۱)

کٹھ = bank

ناگذار سطح یا چنائی کی پشتہ دیوار سے جس میں پھر سوراخ نہیں ہوتے رُک جاتا ہے جس کا لازمی نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ زوردار بارش کے بعد پھسلنیں واقع ہونے لگتی ہیں۔

چکنی مٹی کے بعض اقسام اور ڈھیلی چٹان یا شیل کا شمار بدترین مٹیوں میں ہے۔ یہ سطحی پن بہاؤ یا جھرنے کے پانی کی آمیزش سے نیم سیال ہو جاتی ہیں اور رطوبت کو جمع رکھتی ہیں۔

ایسی مٹیوں کے پانی کے نکاس کا انتظام بے حد مشکل ہے۔ ان میں پھسلنیں متواتر واقع ہوتی رہتی ہیں۔

سخت چکنی مٹی اور وہ مٹی جس کو کپاسی کالی مٹی کہتے ہیں بلند کنٹوں کے لیے بے حد غیر موزوں ہیں۔ یہ کھودنے میں بالعموم بہت سخت ہوتی ہیں اور خشک ہونے پر ان کے بڑے بڑے ڈھیلے بن جاتے ہیں۔ یہ مٹیاں پانی اور ہوا سے بہت متاثر ہوتی ہیں کیونکہ ان میں جب رطوبت شامل ہو جاتی ہے تو پھول جاتی ہیں اور تقریباً ناگذار بن جاتی ہیں لیکن خشک ہونے پر سکڑتی ہیں اور ربڑ کی طرح پھٹ جاتی ہیں۔ نتیجہ یہ کہ ان درزوں میں سے پانی رسنے لگتا ہے۔

اس مٹی کے بنے ہوئے نہروں کے کنٹے یا پانی کے پشتے سیر ہو جاتے ہیں اور جب نہر بند کی جاتی ہے یا پانی کم ہو جاتا ہے تو لازمی طور پر شگاف پڑ جاتے ہیں۔ اس کے بعد جب پانی کی سطح پھر بڑھتی ہے تو اگر کنٹوں کی ہوشیاری سے دیکھ بھال نہیں ہوئی ہے تو گنڈیاں پڑ جاتی ہیں۔ جب کبھی ممکن ہو ریت یا ونٹ سے ان مٹیوں کی آمیزش کر دینی چاہیے تاکہ شگاف پڑنے میں تخفیف ہو جائے۔ لیکن ونٹ دار پانی شاذ ہی میسر آتا ہے اس لیے گنڈیوں سے بچنے کا یہی ایک طریقہ ہے کہ پانی کو بتدریج بڑھایا جائے تاکہ کنٹہ سیر شدہ ہو جائے اور پانی کی سطح کے اوپر جو سوراخ ہوں وہ بند ہو جائیں۔

لے۔ Silty

پشتہ = embankment　　　کنٹہ = bank

آدمیوں کی ٹولیوں کو بھی کٹوں کی نگرانی کرنی چاہیے اور اگر کسی جگہ سے پانی رستا ہو تو کٹہ کے اندر جانب اس کی درستی اور سوراخ بھر دینے کے لیے ہر وقت تیار رہنا چاہیے۔

چکنی اور کپاسی کالی مٹیوں سے بچنا چاہیے۔ لیکن اگر ان سے پانی روکنے کا کام لینا ہی پڑے تو ان کے اوپر کسی ہلکی مٹی یا ملبے کا غلاف لپیٹ دینا چاہیے۔ اس طریقہ سے ہوائی اثر اگر بالکل رُکا نہیں تو بہت کم ضرور ہو جائیگا۔

۸۹ - طبق دار چٹانوں کا میلان اگر کٹائی کی طرف ہو تو پھسلنے کا احتمال رکھتی ہیں۔ بالخصوص ایسی صورت میں کہ مختلف طبقات کے درمیان کوئی طبق چکنی مٹی یا کسی ایسی مٹی کا ہو جس میں سے سطحی پن بہا ؤ یا چشمہ کا پانی رسنے لگے۔

کٹائی کی کھدائی کے دوران میں یا تکمیل کے بعد تھوڑے عرصہ تک مٹی کے کام میں بڑی بھاری پھسلنیں شاذ ہی واقع ہوتی ہیں۔ لیکن مٹی ڈالنے کے دوران میں پشتہ میں حرکت اکثر واقع ہوتی ہے۔ پشتہ کی صورت میں امتدادِ زمانہ سے مٹی ہم بستہ ہو سکتی ہے لیکن کٹائی کی صورت میں تو نمی اور اختلال کا عمل اور ہوا اور پانی کا مشترکہ اثر (جو رستے رستے آخر کار مٹی کو آگے دھکیل دیتے ہیں) بالعموم رفتہ رفتہ ہوتا ہے۔ اور غیر قیام پذیری کی حالت پیدا ہونے میں سال دو سال لگ جاتے ہیں۔ (۶۹)

درحقیقت ان مٹیوں میں جن کی حالت پانی سے بہت جلد متغیر ہو جاتی ہے پھسلنوں کی تاریخ یہ بتاتی ہے کہ جب تک موسموں کے ایک دو دَور نہ گزریں کٹائیوں میں قابلِ لحاظ حرکت بالعموم واقع نہیں ہوتی۔ اس عرصہ میں جوّیاتی اثرات ارتعاشی اور دیگر تخریبی امور کی مدد سے بتدریج اور باقاعدہ طور پر بڑھتے رہتے ہیں یہاں تک کہ عام حالت میں آخر کار ایسی تبدیلی رونما ہوتی ہے کہ پھسلن واقع ہو جاتی ہے جو بظاہر معلوم ہوتا ہے کہ کسی فوری سبب سے ہوئی حالانکہ بہت عرصہ سے مٹی کی قیام پذیری بتدریج اور بالیقین گھٹ رہی تھی۔ بدیں وجہ مشتبہ

زمین کی کٹائیوں میں خواہ وہ کم عمق ہی کیوں نہ ہوں ہوشیاری سے مسلسل دیکھ بھال رکھنے کی اہمیت واضح ہے۔

۹۰۔ پشتوں اور کٹائیوں کے پانی کا نکاس۔ بارش کا پانی ہر ایک کھلی ہوئی مٹی میں سے رسنے لگتا ہے یہاں تک کہ اس کو ناگزارطبق یا ایسا مقام جو پیشتر سے سیری کی حالت میں ہو مل جائے اس صورت میں پانی یا تو بہ نکلتا ہے یا سیری کی سطح بتدریج بڑھتی جاتی ہے۔

اس لیے مٹی کے کاموں میں پھسلنیں روکنے کے لیے میلیاتی عمل کا یہ مقصد ہے کہ پانی کی رسد کے منبع کی تلاش کی جائے اور وہاں سے نکال کر اس کو عمدگی سے باہر کر دیا جائے۔ نیز بارش یا جھرنے کے پانی کو رسنے جمع ہونے یا کٹائی یا پشتہ کے ڈھالوں کے درمیان بند ہو جانے سے روکا جائے ورنہ اس سے وہ پلپلے ہو جائینگے۔ ایسے تمام جماؤ کا بہاؤ نہایت ضروری ہے اور اسی طرح بارش کے یا سطحی پانی کے رسنے کو کم کرنا لازمی ہے۔ مقصد یہ ہونا چاہیے کہ رسنے والے پانی کی مقدار میں کمی کی جائے بعد ازاں بتخیر بتقطیر اور وقت گذرنے سے مٹی میں مطلوبہ گھٹ پن بتدریج پیدا ہو جائیگا۔

۹۱۔ معلوم ہوتا ہے کہ پھسلنوں کا اثر دامن سے شروع ہوتا ہے۔ اگر دامن کو محفوظ کر دیا جائے تو اکثر مزید ضرر نہ پہنچیگا۔ اس لیے سنگ پشتہ کی دیوار کی تعمیر کٹائی کی تیاری کے بعد ہی جس قدر جلد ممکن ہو سکے کرنی چاہیے۔ جہاں کہیں ذرا سی بھی ناقص مٹی نظر آئے یا طبقات کا ڈھال سڑک کی جانب ہو، وہاں یہ دیواریں بنا دی جائیں۔ پھسلن کے شروع ہونے تک انتظار کرنے میں کوئی کفایت نہیں کیونکہ جب ایک بار مٹی حرکت کرنے لگتی ہے تو یہ نہیں کہا جا سکتا کہ وہ کہاں رکیگی کس قدر ضرر پہنچیگا اور سڑک یا نہر کب تک بند رہیگی۔

۹۲۔ سنگ پشتہ کی دیواریں اکثر ۱۰ سے ۱۵ فٹ تک بلند تعمیر کی جاتی ہیں۔ یہ بڑی غلطی ہے کیونکہ ایسی دیوار کسی مصرف کی ہونے کے لیے

revetment = سنگ پشتہ

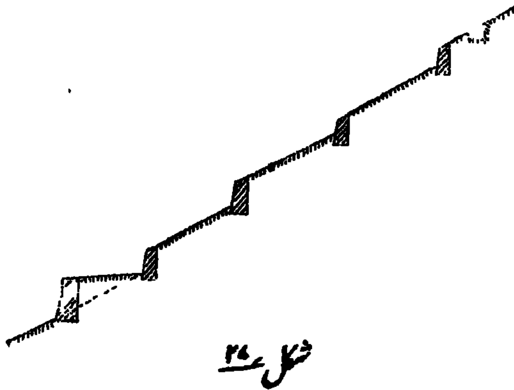
اس کی تراش بہت موٹی ہونی چاہیے اور اس باعث ناقص مٹی کی کٹائی میں اس کا بنانا مشکل ہوگا ایسی دیواریں خشک گُنڈ چنائی کی ۲ سے ۴ فٹ تک سے زیادہ بلند اور ۲ سے ۴ فٹ تک سے زیادہ موٹی نہ ہونی چاہییں۔ بنیادوں کا عمق اس پر منحصر ہونا چاہیے کہ طرفی نالی سے یا کسی دوسرے سبب سے دیوار کے چہرے پر کاٹ کا کس قدر احتمال ہے۔ (۷۰)

جب کسی کاٹ کا خوف نہ ہو تو ایک سے دو فٹ تک عمق کافی ہونا چاہیے۔

ان دیواروں میں کٹائی کی حرکت روکنے کی قابلیت حیرت انگیز ہوتی ہے۔ پانی روکنے کے بلند پشتوں کے واسطے اکثر خشک پتھر کے ایک ٹھوس دامن کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ پتھر نالی کا کام دیتے ہیں اور پشتہ کا بھی اور پھسلنوں کو روکتے ہیں، جو پتھر نہ ہونے کی صورت میں ضرور واقع ہوتیں۔

بہت سے انجنیر محض کفایت کے خیال سے کٹوں پر اور کٹائیوں میں ہر جگہ استادہ ڈھال کے شوقین ہوتے ہیں۔ اس لیے قبل اس کے کہ پھسلنوں کو روکنے کے لیے دوسری تدابیر اختیار کی جاسکیں سب سے زائد اطمینان بخش علاج یہ ہے کہ ڈھالوں کو سپاٹ کر دیا جائے۔

۹۳ ۔ ایک اور طریقہ جو کامیاب ثابت ہوا ہے یہ ہے کہ پھسلن پر گُنڈ کی خشک دیواریں تقریباً ۳ فٹ بلند تعمیر کر دی جائیں۔



شکل ۲۸

کگّہ = bank
پشتہ = embankment

buttress a

پھسلن کے چہرہ پر ۳ فٹ عمیق انتصابی خندقیں کھود کر اور اُن کو جھاڑ جھنکاڑ سے یا ناشستہ پتھروں سے بھر دینے سے بھی سطح کا پانی نکال دیا جا سکتا ہے۔ لیکن بعض اقسام کی مٹی میں خندقیں بھر جاتی ہیں۔ ایسے مقامات پر کشادہ رکابی نما سطحی نالیاں زیادہ کارگر ثابت ہوتی ہیں۔ ان نالیوں کو سطحی پن بہاؤ کے طبعی خطوط پر (جو بالعموم صاف طور پر واضح ہوتے ہیں) تعمیر کرنا چاہیے۔ اور جو کچھ شے دستیاب ہو سکے اس سے کاٹ روکنے کے لیے فرش بندی کرنی چاہیے اور پہلو اتنے نیچے رہنے چاہییں کہ سطح کا پانی اندر آ سکے۔ سطح پر بھی گھاس یا جھاڑیاں لگا دینی چاہییں۔ یہ کوئی آسان عمل نہیں ہے کیونکہ گھاس ننگی کھلی ہوئی زمین پر جلد نہیں اُگتی۔ اس لیے ضرورت اس کی ہے کہ اس مقام کی پرانی کٹنیوں کے معائنہ اور مقامی دریافت سے یہ معلوم کیا جائے کہ پھسلن جس مٹی پر مشتمل ہے اس پر کس قسم کے پودے نشوونما پا سکتے ہیں۔ ننھے پودوں کی جڑوں کے گرد کچھ اچھی مٹی بھی ڈالنی ہوگی۔ یہ کام موسم سرما میں کرنا چاہیے تاکہ بارش آغاز ہونے سے قبل پودے جڑ پکڑ لیں۔ اور جب تک ضرورت پائی جائے سب کی آبیاری ہونی چاہیے۔

کوئی سطحی پوشش گھاس سے بہتر نہیں ہو سکتی۔ گھاس کو ڈھیلوں میں (۱۷)
بچھانا چاہیے جن کی دبازت ۶ انچ سے کم نہ ہو۔ ڈھیلے اچھی طرح ملا کر جمائے جائیں اور ان کو کنٹہ میں گاڑ دیا جائے اور جب تک کہ گھاس اُگنی شروع نہ ہو اُن کو پانی دینا چاہیے۔ یہ امر لازمی ہے کہ ڈھیلوں کی تہ ۶ انچ سے کم موٹی نہ ہو۔ عام طور سے خوش نما تہ ۲ سے ۳ انچ تک دبیز تراشا جاتا ہے۔ چونکہ اس کی جڑ کافی نہیں ہوتی وہ پہلی ہی دھوپ میں مرجھا جاتا ہے۔ اور غالباً بارش آنے کے وقت تک بالکل بے کار ہو جاتا ہے۔

ہندوستان میں تہ شاذ ہی دستیاب ہوتا ہے۔ اس لیے سطح پر بالعموم وہ گھاس اور جھاڑیاں بونی چاہییں جو ان مٹیوں پر نشوونما پا سکیں۔

حفاظت کا ایک اور طریقہ جو مذکورۂ بالا آڑی دیواروں کے مماثل ہے یہ ہے کہ پھسلن پر ایسے ۱½ فٹ تک عمیق افقی خندقیں کھودی جاتی ہیں ان میں تقریباً ۵ فٹ لمبی میخیں تقریباً ایک ایک فٹ کے فاصلہ پر نصب کی جاتی ہیں اور ان کو پھسلن کے چہرہ پر ایک فٹ اوپر نکلا ہوا رکھتے ہیں ۔ بعد ازاں ان میخوں کے گرد ڈھاٹروں کو جھاڑیوں کی پتلی ڈالیوں سے باندھ دیتے ہیں ۔ اور مٹی پھر خندقوں میں بھر دی جاتی ہے ۔

یہ ڈھاٹر زیادہ تر دیواروں ہی کی طرح کام دیتے ہیں اور بعض حالات میں اور ایسی جگہ جہاں پتھر نہ مل سکیں بہت مفید ہیں ۔ اگر ٹٹیوں کی بندش ایسی جھاڑیوں کی ڈالیوں سے کی جائے جو قلموں سے اُس مٹی پر جس کی کہ پھسلن مرکب ہے اُگ سکیں تو ڈالیاں اکثر جڑ پکڑ لینگی اور پھسلن پر ایک بہت مضبوط روک اُن سے بن جائیگی ۔ بعض لوگ ایسے ڈھالوں پر درخت نصب کرنے کے حامی ہیں لیکن درختوں میں ہوا کے زور سے اُکھڑ جانے کا احتمال رہتا ہے اور اس کے بعد بے حد تکلیف کا سامنا ہوگا ۔

پھسلن کا سطحی پن بہاؤ تو ہر اُس طریقہ سے جو کہ مقامی حالات کے لحاظ سے مناسب معلوم ہوتا ہو باہر کر دینا چاہیے اور تمام سطح کے یا جھرے کے پانی کے رُخ کو جس سے کہ پھسلن پر اثر پڑنے کا امکان ہو جہاں تک ممکن ہو پھیر دینا چاہیے ۔

مختلف اقسام کی مٹی میں جو پھسلنیں واقع ہوں اُن کے علاج کا بہترین طریقہ محض تجربہ ہی سے معلوم ہو سکتا ہے ۔ ہر ایک صورت میں انجنیر کو چاہیے کہ اپنی ذہانت کو مقامی حالات کے مطابق کام میں لائے ۔

۹۴ ۔ اگر کوئی نالی خراب زمین میں بنائی جائے تو اکثر یہ ضروری ہوگا کہ تہ اور پہلوؤں کو خشک بچھائے ہوئے اور قریب قریب جمائے ہوئے پتھروں سے استر دے دیا جائے ۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو تہ کے کٹ جانے کا احتمال ہے اور جب کاٹ واقع ہوگی تو پہلوؤں کے پھسلنے کا احتمال رہتا ہے ۔

جب کبھی ایسی کاٹ واقع ہوتی ہے تو پہلو گرنے لگتے ہیں اور یہ ڈھیلی مٹی جلدی سے بہ جاتی ہے۔ اس کے بعد تہ اور زیادہ نیچے تک کٹ جاتی ہے اور پہلو اور زیادہ گرنے لگتے ہیں۔ یہ عمل کچھ عرصہ تک جاری رہنے کے بعد طرفِ کوہ کا سرکنا شروع ہو جاتا ہے۔ ایک بدیہی امر جس کا لحاظ خراب مٹی کے تمام کاموں میں رکھنا چاہیے یہ ہے کہ پانی کو ہرگز جمع نہ ہونے دیا جائے یعنی چاہیے کہ ہر ممکنہ طریقہ سے اس کو منقسم کر دیا جائے۔ جب کبھی پانی کا زوردار نالا بنیگا کٹوں کو ضرر کا اندیشہ ہوگا۔ پن بہاؤ کو زمین کا جو مضبوط ترین حصہ ہو اُس پر سے لے جانا چاہیے۔ اس طرح اگر سڑک کی کسی نالی کا بہاؤ طرفِ کوہ کو کاٹ رہا ہو تو بجائے اس کے کہ کمزور آبریز کو قائم رکھا جائے نالی کے موقع کا تبدیل کرنا ہی زیادہ سودمند ثابت ہوگا۔



(۷۶)

باب ہفتم

پہاڑی سڑکوں پر مٹی کا کام

کرنیل ایف۔ ڈی۔ ایم۔ براؤن[1] کی مرتبہ یادداشت

۹۵۔ جب میں ناظم تعمیرات تھا اُس وقت میں نے حسب ذیل یادداشت مرتب کی تھی۔ یہ یادداشت اُن طلبہ کے لیے جو پہاڑی سڑکوں پر مامور ہوں بہت مفید ثابت ہوگی اور اس لیے یہ یادداشت مٹی کے کام کے رسالہ میں شامل کر دی جاتی ہے۔ اس میں جو باتیں درج ہیں اُن میں سے اکثر کے لیے میں مسٹر ایل۔ بی۔ سیمین[2] کا شکر گذار ہوں۔ وہ رانی باغ اور رانی کھیت کی بندھی کی سڑک کی تعمیر پر ایگزیکٹیو انجینیر تھے۔ اُن کا ایجاد پسند ذہن ہمیشہ اصلاح کی جستجو میں رہتا تھا۔ اُن کی پیش بینی اور باقاعدہ انتظامات نے سڑک کی جلد اور باکفایت تعمیر میں بہت مدد پہنچائی تھی۔

۹۶۔ کام کی پیمائش۔ پہاڑی سڑک تیار کرنے میں کٹائی اول انتصابی چہرہ کی بنانی چاہیے۔ اور صرف اِس تراش کی رقم کٹائی کے نرخ پر ادا کرنی چاہیے۔ ٹھیکہ کے اقرارنامہ میں اس بات کی تخصیص ہونی چاہیے کہ جو کٹائی انتصابی

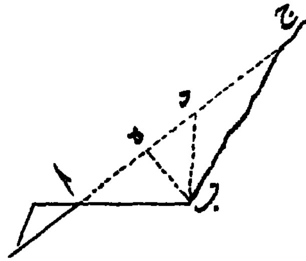
---

[1] Colonel F. D. M. Brown

[2] Mr. L. B. Simeon

[3] کارفرما

چہرہ کے علاوہ ہو گی اُس کی رقم اُس کم نرخ پر ادا کی جائیگی جو پھسلن کی مٹی ہٹانے کے لیے مقرر ہے۔ یہ معلوم کرنا ممکن ہے کہ طرف کوہ کس ڈھال پر قائم رہیگا۔ زیادہ تر وہ انتصاباً قائم رہیگا۔ اس صورت میں زائد کٹائی کرنا محض روپیہ ضائع کرنا ہے۔ اور اگر وہ انتصاباً قائم نہ رہے تو کٹہ کو اپنے طبعی ڈھال پر آنے کے لیے چھوڑ دینا چاہیے۔ مٹی جو پھسلیگی اس کے ہٹانے میں صرفہ بہ نسبت ابتدائی کھدائی کے کم ہو گا۔



شکل ۲۸

پہاڑی سڑک کی کٹائی کے کام کی پیمائش ——

$$\text{رقبہ اب ج} = \frac{\text{اج} \times \text{ہ ب}}{۲}$$

$$\text{رقبہ اب د} = \frac{\text{اب} \times \text{ب د}}{۲}$$

رقبہ ج د ب = اب ج - اب د

اِن پیمائشوں کو بآسانی حاصل کرنے کے لیے مضبوط اور بخوبی تنی ہوئی پتلی رسی کا ایک ٹکڑا لو جس کا قطر تقریباً ¼ انچ ہو اور طول اج کی ہر ممکنہ پیمائش سے زیادہ ہو۔ رسی کے ایک سرے کے قریب ایک نقطہ ہ بطور نقطۂ صفر بناؤ اور ہ سے ا اور ج دونوں کی جانب رسّی پر فٹ کے نشان ڈالو۔

ہر ۵ فٹ کو ایک نیلے نشان سے اور ہر ۱۰ فٹ کو ایک چمکدار سرخ نشان سے واضح کردو تاکہ لمبائیاں بآسانی پڑھی جا سکیں ۔ نیز ایک ۵۰ فٹ کے ٹیپ° کا صفر نقطہ ہ پر باندھ دو ۔

(۱) اب ایک آدمی کو ا پر ایک کو ج پر اور ایک کو ب پر کھڑا کردو ۔ ا اور ج پر جو آدمی ہیں وہ رسّی کو اوپر نیچے حرکت دیں تا آنکہ زاویہ ا ہ ب جو ٹیپ سے بنا ہے زاویہ قائمہ بن جائے ۔ اس کا کافی تقریبی اندازہ آنکھ سے کیا جا سکتا ہے ۔ نیز اس وقت ہ ب کا ناپ اقل ہوگا ۔ بعدازاں ا ہ، ہ ج اور ہ ب کے ناپ کو پڑھو اور اپنی کتاب میں درج کرلو ۔ اگر ج اس قدر زیادہ بلند ہو کہ آنکھ سے نہ پڑھا جا سکے تو دوچشمی^ا سے پڑھ سکتے ہیں ۔ فٹ کے حصوں کا اندازہ فٹ کے قریب ترین رُبع تک آنکھ سے کیا جا سکتا ہے ۔ (۷۲)

(۲) اس کے بعد ہ سے ا تک رسی کو نیچے کھینچو ۔ ٹیپ پر ا ب کا فاصلہ پڑھو اور درج کرلو ۔

(۳) بعدازاں رسّی کو ج کی جانب کھینچو تا آنکہ ہ نقطہ د پر آجائے ، اور ٹیپ ب د سڑک ب ا کے ساتھ زاویہ قائمہ د ب ا بنائے ۔ اس کا اندازہ بھی آنکھ سے کیا جا سکتا ہے ۔ ٹیپ پر ب د کو پڑھو اور سابقہ پیمائشوں کے ساتھ نمونۂ ذیل میں درج کرلو ۔

سڑک پر برابر فاصلوں سے تراشوں کی پیمائش کرنی چاہیے مثلاً بیس بیس فٹ پر ۔ اور ان کے اوسط کو ہر ایک جریب کی اوسط تراش سمجھنا چاہیے ۔ برابر فاصلہ کی تراشوں سے بالعموم بہت صحیح پیمائش ایک تراش کو دوسری تراش کے ساتھ ملانے سے حاصل ہوتی ہے ۔ اور ضرورت کی صورت میں ان پیمائشوں کی جانچ ہر ایک نقطہ پر ہمیشہ صحیح طور سے کی جا سکتی ہے ۔ یہ بات کسی دوسرے طریقہ سے ممکن نہیں ہے کیونکہ دو نقطوں پر ایک سی تراشیں شاذ ہی ہونگی ۔ اس طرح تم تمام جھگڑوں کو اور جھوٹی پیمائشوں کی کوشش کو خواہ گتہ داروں کی جانب سے ہوں یا عملہ کی جانب سے عملاً روک سکتے ہو ۔

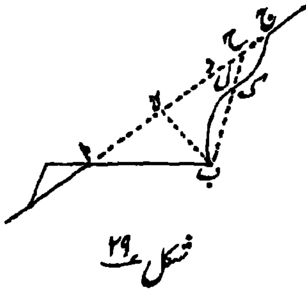
° فیتہ = Tape	ا binoculars

کتاب پیمائش کا نمونہ

نشان جریب	پیمائش جریب	ح	پ	و	ی	ح × پ / ۲	و × ی / ۲	فی جریب رقبہ اج ب = ف/ن × ۱۰۰	فی جریب رقبہ ا د ب = ق/ن × ۱۰۰	فی جریب رقبہ ج د ب = (ف ـ ق)/ن × ۱۰۰
۱	۰ ۲۰ ۴۰ ۶۰ ۸۰ ۱۰۰	اہ+ہج	ہ ب	ا ب	ب د	اج × ہب / ۲	اب × ب د / ۲			
فی جریب جملہ مکعب فٹ						ف	ق	ف/ن × ۱۰۰	ق/ن × ۱۰۰	(ف ـ ق)/ن × ۱۰۰
۲	۰ ۱۰ وغیرہ									

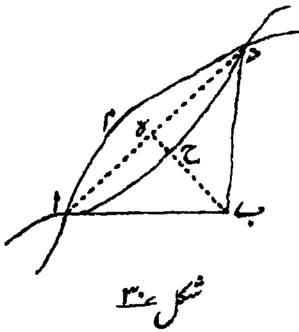
نوٹ۔ ف/ن و ق/ن میں ف اور ق سے ایک جریب کی جملہ تراشوں کی میزان ظاہر ہوتی ہے اور ن اُس جریب کی تراشوں کی تعداد ہے۔

پھسلے ہوئے حصہ د ب ج کی پیمائش کرنے میں زائد ناپ کی روک تھام ہونی چاہیے۔ کیونکہ ممکن ہے بعض بالائی حصہ پھسلا ہو۔ اور اس صورت میں کوئی درمیانی نقطہ ح (شکل ۲۹) منتخب کرنا چاہیے تاکہ زائد ناپ ل ب ک غیر پیمائش شدہ پھسلن ج ح ک کی تلافی کر سکے۔ کتاب پیمائش میں بجائے ا ج کے طول ا ح درج کیا جائیگا۔



شکل ۲۹

اگر طرفِ کوہ کی تراش د ح ا ہے (شکل ۳۰) تو ضابطہ $\frac{\text{اب} \times \text{ب د}}{۲}$ سے زائد ناپ نکلیگی اور اگر تراش د م ا ہو تو ضابطہ سے کم ناپ نکلیگی۔ اِس لیے جب کام دیا جائے تو ہر جریب کو ایک جزوِ ضربی دیا جائے اور اُس کا اندراج کالم میں متعلقہ جریب کے نیچے کیا جائے اور اُس جریب کے رقبات ف اور ق کے حساب کرنے میں اس جزوِ ضربی کا استعمال کیا جائے۔ بلحاظ سہولت جزوِ ضربی دسویں حصوں میں ہونا چاہیے۔ شلاً ب د ح ا کا رقبہ $\frac{\text{اب} \times \text{د ب}}{۲}$ کے بہ نسبت $\frac{۳ \times \text{اب} \times \text{ب د}}{۱۰}$ سے قریب تر ہوگا۔ پہلے کالم میں متعلقہ جریب کے نیچے $\frac{۳}{۱۰}$ کا اندراج ہوگا اور دونوں مثلثوں کے لیے جزوِ ضربی $\frac{۱}{۲}$ کے بجائے $\frac{۳}{۱۰}$ ہی استعمال ہوگا۔ اسی طرح اگر طرفِ کوہ کی شکل د م ا ہو تو جزوِ ضربی کو بڑھانا ہوگا اور $\frac{۶}{۱۰}$ کے استعمال سے صحیح تر ناپ



شکل ۳۰

نکلیگی - اس لیے پہلے کالم میں متعلقہ جریب کے نیچے جزوِ ضربی ب/۲ کا اندراج ہوگا جس کا یہ منشاء ہوگا کہ مثلثوں کے رقبہ نکالنے میں بجائے ح ب/۲ اور دی/۲ کے ضابطہ ۲/ح ب اور ۲/دی کا استعمال ہوگا - چند تراشوں کو تفصیل سے محسوب کرنے کے بعد انجنیر اس قابل ہوسکتا ہے کہ جزوِ ضربی کا تعین خاصی صحت سے کرسکے - واجبی ناپ دینے سے یہ ہوتا ہے کہ ٹھیکہ دار کام سے دلچسپی لینے لگتے ہیں اور حساب کتاب میں جھگڑا نہیں کرتے - ایسے کسی قاعدہ کی عدم موجودگی سے یہ ہوگا کہ ٹھیکہ دار تراش د ح ا کے لیے ٹوٹ پڑینگے اور بغیر کسی ظاہر سبب کے تراش د ہ ا پر نرخ زیادہ طلب کرینگے - نتیجہ یہ کہ نرخوں میں اضافہ ہوجائیگا - تصفیہ شدہ جزوِ ضربی کا اندراج کتاب پیمائش کے کالم میں متعلقہ جریب کے نیچے ہونا چاہیے - اور نیز اس جریب کے مقررشدہ نرخ کا اندراج بھی متعلقہ جریب کے نیچے ہونا چاہیے -

۹۷ - سڑک کی داغ بیل - کام آغاز کرنے سے قبل سڑک کے ٹھیک ٹھیک خط پر ایک پگڈنڈی کا نشان احتیاط سے ڈالنا چاہیے - اور ہر جریب پر ایک غیر منقولہ مثلاً چنائی کا مستقل نشان اس پگڈنڈی پر (۷۵)
بمقام ا (شکل ۲۹) بنانا چاہیے - اس کے عقب میں ایک کٹہ بنانا چاہیے تاکہ مستقل نشان جس سے کہ کٹائی کا بیرونی کنارہ واضح ہوتا ہے محفوظ رہے - جہاں تراشوں کی ناپ لینی ہو وہاں پگڈنڈی کے بیرونی کناروں پر جریبوں کے درمیان مضبوط میخیں فصل سے نصب کرنی چاہییں اور ان کے عقب میں بھی ویسے ہی کٹے[ے] چھوڑ دینے چاہییں تاکہ کھدائی کے آغاز کے وقت ان کی حفاظت ہوسکے اور جب تک کام کی پیمائش نہ ہو اور پہلی انتصابی کٹائی کی فردِ حساب کا آخری تصفیہ نہ ہو اس وقت تک ان کو کسی وجہ سے بھی نہ ہٹانا چاہیے - ورنہ بسا اوقات یہ بتانا ناممکن ہوجاتا ہے کہ کٹائی ٹھیک کہاں سے آغاز ہوتی ہے نتیجہ یہ کہ حساب کتاب کے تصفیہ میں بھی جھگڑے پیدا ہوجاتے ہیں -

۹۸ - کام کی نشان دہی - سہولت اس میں ہے کہ کام کی نشان دہی

ے mounds

پانچ پانچ جریب کے طول میں کی جائے۔ لیکن کسی وجہ سے بھی زمین کو شروع سے آخر تک نہ کاٹا جائے بلکہ صرف ایک جریب میں کام ہونا چاہیے اور دوسری جریب اُس وقت تک آغاز نہ کی جائے جب تک کہ پہلی جریب تقریباً ختم نہ ہو جائے اور مزدوروں کی ٹولیوں کے پاس کام نہ رہے۔ جب تک ہوشیاری سے اس کی روک تھام نہ کی جائیگی گتہ دار پانچوں جریبوں میں ایک ساتھ کام شروع کر دینگے تاکہ اس حصہ کے لیے اُن کو حق حاصل ہو جائے۔ وہ یہ کرینگے کہ اول تمام ملائم بالائی مٹی کو نکال دینگے اور بعد ازاں نرخ کے لیے جھگڑنا شروع کرینگے اور نیچے کی زیادہ سخت زمین کے نرخ پر پورے کام کی ادائی کا مطالبہ کرینگے۔

۹۹ - نرخ - کسی حصۂ ملک میں جو زمین بالعموم پائی جاتی ہو اُس کی طبعی حالت کے لحاظ سے مختلف نرخ کسی مقررہ اور مسلمہ پیمانہ پر موجود ہونے چاہییں۔ جب کھدائی کا کام آگے بڑھے تو پیمانہ کے نرخ جریب بجریب قبول کیے جانے چاہییں۔ اور گتہ کے شرائط میں یہ اندراج ہونا چاہیے کہ اگر گتہ دار تصفیہ کو تسلیم نہ کرے تو کام کے عہدہ دار انچارج کو یہ اختیار حاصل ہے کہ گتہ کی اُن جریبوں کو کہ جن پر ابھی ہاتھ نہیں لگا ہے اس کو نہ دے۔ گتہ دار کو ایک بھاری حرجانہ کا پابند بھی کرنا چاہیے تاکہ بغیر تحریری حکم نامۂ کار کے دوسری جریب پر کام آغاز نہ کر سکے۔

۱۰۰ - پہاڑی سڑک کی مقدار کا تخمینہ کرنا اور بیرونی جانب کے عرضوں کا نشان ڈالنا - مسٹر سیمیئن[1] کی یہ رائے تھی کہ عام طور پر اس بات میں زیادہ کفایت ہے کہ طرفِ کوہ میں ایک دم سڑک کا پورا عرض کاٹا جائے نہ کہ عرض کے ایک حصہ کو فاضل مٹی سے بنائے جانے پر اعتماد کیا جائے کیونکہ اگر کسی وقت فاضل مٹی قائم نہ رہے تو بعد ازاں کٹائی کا صرفہ ہوگا اور پورا کرنے کے لیے قیمتی دیوار بندی کی ضرورت

[1] Mr. Simeon

دائمی ہو گی۔ ان دونوں سے کام کی تیاری میں تاخیر ہو گی، نیز سڑک کی لاگت میں اضافہ ہو گا۔ اس لیے رانی باغ اور رانی کھیت کی بنڈی کی سڑک کا آخری حصہ پورے عرض کا کاٹا گیا تھا، اور اس سے ایک بڑی بچت ہوئی تھی۔

۱۰۱۔ **سطح تیاری تک ایک دم کٹائی کرنا**۔ یہ دیکھا گیا ہے کہ اگر سڑک کی نشان دہی جس کی صراحت اوپر کی گئی ہے ہوشیاری سے کی گئی ہو اور ٹھیکہ داروں کو کام بھی مناسب طور پر دیا گیا ہو وہ میخوں کے انداز سے کام ٹھیک طریقہ پر کر سکتے ہیں۔ اس لیے اس میں کفایت نہیں ہے کہ کٹائی ڈھال کی سطح سے ۶ انچ یا ۱ فٹ اوپر کی جائے جیسا کہ عام رواج ہے کیونکہ بعد کی درسیی[ا] کا کام مشکل ہے اور وہ زائد نرخوں ہی پر انجام پا سکتا ہے۔ ٹھیکہ دار کو اس امر کا پابند کرنا چاہیے کہ جو میخیں اس کو دی گئی ہیں اُن کے انداز سے اپنے حصہ کی درسیی اور تکمیل کرے۔ اس کو وہ بہت عمدگی سے کر بھی سکتا ہے۔

۱۰۲۔ **بنڈی کی پہاڑی سڑکوں کی آڑی تراش**۔ بنڈی کی پہاڑی سڑکوں کی نگہداشت میں جو دیرینہ تجربہ مجھ کو حاصل ہے اس کے لحاظ سے میں خیال کرتا ہوں کہ بنڈی کی پہاڑی سڑک کی بہترین آڑی تراش وہ ہے جس کا پورا ڈھال باہر کی طرف ہو اور اندر کی طرف نالی نہ ہو[۱]۔ پہاڑوں کی لجام سڑکوں پر ہمیشہ یہی تراش اختیار کی جاتی ہے۔ اس کی نگہداشت کا صرفہ بالکل کم ہے۔ مگر بنڈی کی سڑک کے لیے ہمیشہ اندر کی طرف کے ڈھال یا خوک پشت تراش کی سفارش کی جاتی ہے۔ بنڈی کی پہاڑی سڑک بہ نسبت لجام سڑک کے صرف دس فٹ کے قریب زیادہ عریض ہوتی ہے اور زائد بارش جس کا نکاس اس تھوڑے سے زائد حصہ سے ہو گا، بشرطیکہ بالکل قریب ہی ایک برآمد بھی ہو، حساب کرنے سے بالکل ناقابلِ لحاظ معلوم ہوتی ہے۔ پہاڑی لجام سڑکوں کے

---

[۱]۔ ہر ایک انجینیر اس قول سے اتفاق نہیں کرتا۔

[ا] dressing

دیرینہ تجربہ سے اور نینی تال کے جہاں کہ بارش زیادہ ہوتی ہے اور زمین بہت خراب ہے تانگہ کی سڑک کے چند سال کے تجربہ سے مجھے یہ ثابت ہوا ہے کہ جس پہاڑی سڑک میں بالکل باہر کی طرف ڈھال ہو اور اندر کی طرف نالی نہ ہو اس کی نگہداشت بہ نسبت کسی دوسری تراش کے زیادہ آسانی اور زیادہ کفایت سے ہو سکتی ہے۔ بعض مقامات پر بغلی نالی کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ سڑک کے نرم حصہ سے اگر کوئی چشمہ نکلے تو اس کا پانی باہر کر دیا جائے وغیرہ وغیرہ۔ لیکن یہ امور محض مستثنیات ہیں جو سڑک کی عام انجینیری سے تعلق رکھتے ہیں۔

ایسا ڈھال جو بالکل اندر کی طرف ہو یا خوک پشت تراش کا ہو بالخصوص ایسی جگہ کہ جہاں پہاڑوں کے پھسلنے کا احتمال ہو بالکل ناموزوں ہے۔ خفیف ترین پھسلن سے خواہ وہ چند ٹوکرے مٹی کے برابر ہی کیوں نہ ہو یا محض چند بیتیوں کے جمع ہو جانے سے ونٹ جمع ہونے لگے تو اندر کی طرف کی نالی بند ہو جائیگی۔ اس وقت جمع شدہ پانی سڑک پر راستہ کریگا اور سطح کو زیادہ ضرر پہنچائیگا اور بسا اوقات بیرونی کنارے کی کم زور جگہ سے ایک زبردست دھارے کی شکل میں باہر بہ نکلیگا جس سے کٹہ کٹ جائیگا یا پشتہ دیوار منہدم ہو جائیگی۔ آب ریز کے بند ہو جانے سے بھی اسی قسم کا نقصان ہو سکتا ہے۔

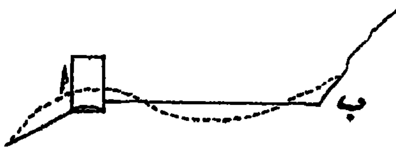
اندر کی طرف کی نالی پہاڑی انجینیری کے ایک ابتدائی اصول کے خلاف بھی ہے جس کا یہ منشاء ہے کہ بجز بڑے نالوں کے پانی کسی جگہ جمع نہ ہونے دیا جائے۔ واقعہ یہ ہے کہ نگہداشت کی ٹولیاں زوردار بارش کے دوران میں ہمیشہ جائے پناہ تلاش کرتی ہیں اور فی الحقیقت بارش کے دوران ہی میں یہ ہوتا ہے کہ سڑک کو خاص ضرر پہنچتا ہے۔ بارش رکنے کے دس منٹ بعد ہی طرفی نالیاں خشک ہو جاتی ہیں۔ اس لیے وہ بہترین انتظامات اختیار کرنے چاہییں جن سے زوردار بارش کے دوران میں سڑک کا پانی مناسب طور سے نکالا جا سکے۔ باہر کی طرف کا

لے Silt

ڈھال تیز آمد و رفت کے لیے عملاً تکلیف دہ ثابت نہیں ہوا ہے۔ نینی تال کی سڑک پر تانگے پہاڑ سے اُترتے ہیں۔ ۱۰ یا ۱۱ میل فی گھنٹہ کی رفتار سے دوڑتے ہیں اور خوک پشت تراش کے میلوں کے مقابلہ میں بیرونی ڈھال کے
میلوں پر زیادہ تکلیف نہیں ہوتی۔ کوئی ایسا خطرہ جس کا مرکز گریز قوت سے (۷۷)
شدید موڑ پر اندیشہ ہو کسی گاڑی کو اُس وقت تک متاثر نہیں کر سکتا جب تک کہ وہ سڑک کے بیرونی نصف حصہ پر نہ ہو۔ اور اس صورت میں اِس سے کوئی فرق نہ پڑیگا کہ دوسرے حصہ (اندرونی نصف) کا ڈھال اوپر کی جانب ہے یا نیچے کی جانب۔ ڈرائیوروں نے مجھ سے بلا اختلاف یہ بیان کیا ہے کہ وہ باہر کے ڈھال کو ترجیح دیتے ہیں کیونکہ اس صورت میں ان کو صرف ایک طرف کے خطرہ سے ہوشیار رہنا پڑتا ہے دراں حالیکہ قدیم تراش پر ان کو اندرونی طرف کی نالی سے بھی بچاؤ کرنا پڑتا تھا۔

۲۰ میں ۱ کا باہر کی طرف کا اتار عملاً سب سے زیادہ موزوں ثابت ہوا ہے لیکن جہاں بارش کم ہو یا سڑک کا ڈھال شبک ہو وہاں یہ اتار بھی قدرے کم کیا جا سکتا ہے۔

جب سڑک کی تعمیر میں باہر کی طرف اُتار رکھا جائے تو اُس کی مناسب نگہداشت کے لیے حسب ذیل تدابیر کو خوب ذہن نشین رکھنا چاہیے (شکل ۱۳۱):—



شکل ۱۳۱

(۱) یہ کہ ا پر برآمد[۵] کافی نیچا رکھا جائے تاکہ سڑک کے پن بہاؤ کا اخراج بلا روک ہو سکے۔ برآمد اکثر مندرجۂ ذیل اسباب سے بند ہو جاتا ہے:۔

(ا) سڑک وسط میں نیچی ہو جائے۔

(ب) جب پھسلنیں صاف کی جاتی ہیں تو فاضل مٹی کا ایک

۵ outlet

ڈھیر برآمد پر رہ جاتا ہے اور اس طرح ا پر ایک کٹہ سا بن جاتا ہے (جیسا کہ منقوط خط سے بتایا گیا ہے) جس سے سڑک کے پانی کا آزاد بہاؤ رک جاتا ہے۔

(۲) پھسلنوں کی مٹی سڑک کے پورے عرض پر سے صاف کر دی جائے نہ یہ کہ سست ٹولی اس کا ایک جانب انبار کر دے کیونکہ اس سے سڑک کا عرض گھٹ جاتا ہے۔

اگر ان تدابیر پر عمل نہیں ہو گا تو سڑک ایسی تراش اختیار کر لیگی جیسی کہ منقوط خط سے بتائی گئی ہے۔ اس وقت سڑک کا وسط ایک نالی کی صورت اختیار کر لیگا اور پانی سے کٹ جائیگا۔

مذکورۂ بالا برآمد ا تین تین فٹ کا وہ فصل ہے جو سطحی پن بہاؤ کے گزارنے کے لیے منڈیر کی دیواروں میں چھوڑ دیا جاتا ہے۔ منڈیر کی دیواریں دس دس فٹ لمبی تین تین فٹ چھوڑ کر بنائی جاتی ہیں۔ اِس انتظام سے منڈیر کی دیوار کی $\frac{3}{13}$ کی بچت ہو جاتی ہے دراں حالیکہ بیرونی روک کے لیے اُس کا فعل کم نہیں ہوتا۔ یہ بھی ہو سکتا ہے کہ منڈیریں ۷ فٹ طول کی ۲ فٹ چھوڑ کر بنائی جائیں۔

باہر کی طرف کے ڈھال کا دوسرا فائدہ یہ ہے کہ اندرونی نالی کے لیے جو ۲ فٹ درکار ہوتے ہیں وہ سڑک کی چوڑائی میں بڑھ جاتے ہیں یا ابتدا ہی میں کٹائی کی چوڑائی ۲ فٹ کم رکھی جا سکتی ہے۔ چونکہ یہ ۲ فٹ اندر کی طرف کے ہیں جہاں کہ سب سے زیادہ گہری کھدائی درکار ہوتی ہے اس لیے اس طرح پر بہت بڑی بچت ہو سکتی ہے۔ (۷۸)

ہر تین چار سو فٹ پر آب ریزوں کا رکھنا بھی غیر ضروری ہو جاتا ہے اور اسی طرح ان کی گراں خرچ نگہداشت بھی۔

اگر مٹی مضبوط ہو اور بارش معتدل ہو تو اس میں کوئی اعتراض نہیں ہے (بجز اس کے کہ لاگت میں اضافہ ہوتا ہے) کہ سڑک کو خوک پشت مع اندرونی بغلی نالی اور آب ریزوں کے بنایا جائے اگر ایسی تراش ہی کو ترجیح دی گئی ہو۔ لیکن جہاں بارش زیادہ ہوتی ہو یا مٹی خراب ہو

جس کے پھسل جانے یا بہ جانے کا احتمال ہو تو وہاں انجینیری نقطۂ نظر سے دوسرا چارۂ کار ہی نہیں ہے بجز اس کے کہ باہر کی طرف ڈھال کو اختیار کیا جائے۔ مجھ کو یقین واثق ہے کہ اگر کسی پہاڑی سڑک کی تعمیر کے بعد انجینیر کو اس کی نگہداشت بھی کرنی پڑے تو اگر اس نے سڑک کی تعمیر میں باہر کی طرف ڈھال دے دیا ہے تو وہ ہمیشہ شکر گزار رہیگا۔



(۷۹)

باب ہشتم

نہر کے رجبہوں کا کام

۱۰۳۔ رجبہے دراصل نہری نالے ہیں جن کی گنجائش اخراج متوسط ہوتی ہے اور جن سے دیہی نالوں کو بالراست پانی پہنچایا جاتا ہے۔ ان کا گذر عموماً پیچیدہ راستہ سے مزروعہ یا عمدہ قابل کاشت اراضی میں سے ہوتا ہے۔

چونکہ رجبہے اس لیے تعمیر کیے جاتے ہیں کہ خطۂ اراضی کے ان بعید تر حصوں کے ساتھ ساتھ جن کو کہ پانی پہنچ سکتا ہو ان کے کناروں کی متصل زمین کو بھی بہتر بنایا جائے اس لیے یہ امر ضروری ہے کہ جہاں تک ممکن ہو اراضی کو اس نقصان سے بچایا جائے جو عمیق لین گڑھے یا بھاری فاصل پشتے بنانے سے عائد ہوتا ہو۔

۱۰۴۔ باستثنائے ان حالات کے کہ جن کے تحت ایک خاص طریق عمل کی ضرورت ہے معمول یہ ہے کہ رجبہے کے کٹہ کی چوڑائی کو اس کی تہ کی چوڑائی کے تناسب سے رکھا جاتا ہے۔ اس طرح ایک بہت بڑے رجبہے کے لیے ایک کٹہ پر بنڈی کی سڑک کی اور دوسرے پر لجام راہ کی ضرورت ہوگی۔ جن رجبہوں کا اخراج متوسط ہوتا ہے ان کے دونوں کٹے

ہمیشہ کم از کم اتنے چوڑے رکھے جاتے ہیں کہ گھوڑے کی سواری کے لیے کافی ہوں مگر چھوٹے رَجبہوں پر راستے ایسے ہوتے ہیں کہ جن پر گھوڑا صرف قدم قدم جا سکتا ہے۔ معائنہ کے اغراض کے لیے بعض اوقات لجام راہ کٹہ کے باہر سطح زمین پر بنائی جاتی ہے اور یہی طریقہ بڑے نالوں کی سڑکوں کے لیے بھی عمل میں لایا جاتا ہے۔ یہ اس جگہ ہوتا ہے جہاں پن ڈھال کے میلان کے باعث ایک بلند کٹہ کی ضرورت دائمی ہو اور اس پر سڑک بنانے میں خرچ زیادہ ہوتا ہو۔

یہ بھی معمول ہے کہ نالہ کی سطح آب سے کٹہ کی بلندی اور عرض دونوں کو اخراج کے تناسب سے بڑھایا جائے تاکہ کٹہ میں رخنہ پڑنے کے مواقع کم ہوں۔ ایک چھوٹے نالہ کا رخنہ آسانی سے بند کیا جا سکتا ہے۔ وہ قرب و جوار کی اراضی کو محض خفیف نقصان پہنچا سکتا ہے۔ مگر بڑے نالہ کی بات بالکل مختلف ہے اس سے کسانوں کو نہ صرف شدید نقصان ہوگا بلکہ ایک کثیر رقبہ کے تہ آب ہو جانے سے رخنہ کی ترمیمات کے لیے مٹی کا مہیا ہونا بھی دشوار اور گراں ہو جائیگا۔

۱۰۵۔ نالہ کے کٹوں کے ابعاد کے اس تناسب کو ذہن نشین رکھنے سے یہ معلوم ہوگا کہ اگر رَجبہے کی سطح آب کو سطح زمین سے بلند رکھا جائے (جیسا کہ رکھنا چاہیے تاکہ پن ڈھال کے رَجبہے سے آبپاشی کی ضروریات مناسب طور پر پوری ہو سکیں) تو اندر کی کھدائی سے مٹی کی ٹھیک اتنی مقدار برآمد ہونی چاہیے جو کٹوں کے لیے کافی ہو سکے بشرطیکہ نالہ کا تناسب ماقوانی اغراض کے لیے ٹھیک رکھا گیا ہو۔

(۱۰۶ تہ کی سطح زمین کی سطح کے خاصی متوازی اس طرح رکھی جا سکتی ہے کہ رَجبہے کے مطلوبہ ڈھال سے اراضی کے ڈھال میں جو زیادتی ہے اُس کو دُور کرنے کے لیے چنائی کے چند بلند آبشاروں کے بجائے متعدد پست آبشار تعمیر کیے جائیں۔ اس لیے یہ بات ایک ہوشیار مجوز کی قدرت میں ہے کہ نالہ کی ہر آڑی تراش کی تبدیلی کے لیے کھدائی کے ایسے

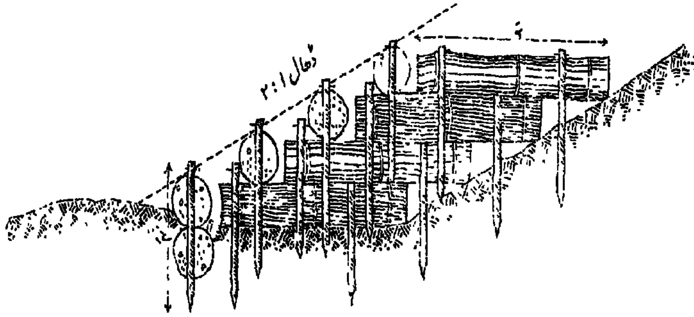
عمق کو معین کرو ے جس سے جہاں تک ممکن ہو کٹوں کی تعمیر کے لیے تقریباً مٹی کی مناسب مقدار مہیا ہو سکے۔ مٹی کے کام کے جدولی تختہ میں جو کہ اس یادداشت کے ساتھ شریک ہے کھدائی کے اس عمق کو "کفایتی کھدائی" سے موسوم کیا گیا ہے۔ قبل اس کے کہ طولی عملی تراشش پر تہ کے خط کو ڈالا جائے قرینِ مصلحت یہ ہے کہ آڑی تراش کی ہر تبدیلی کے لیے کفایتی کھدائی کا حساب لگا لیا جائے۔

اگر سطح زمین ناہموار ہو (اور تمام نسلجی خطوطِ ارتفاع کم و بیش نشیب و فراز رکھتے ہیں) تو یہ ممکن نہیں ہے کہ کھدائی کے کسی خاص عمق کی پوری پابندی کی جائے لیکن کفایتی کھدائی معلوم ہو تو تہ کے خط کو بہترین مقام پر رکھنے میں انجینیر کو اس سے بڑی مدد ملتی ہے۔ اس کے معلوم کرنے کے لیے جس قدر وقت اور توجہ کی ضرورت ہوگی اس کا نعم البدل اس طرح مل جائیگا کہ تعمیر میں کفایت ہوگی اور ختم شدہ کام صاف ستھرا نظر آئیگا' اور اس بات کا اطمینان حاصل ہو جائیگا کہ قابل کاشت اراضی کو اس سے زیادہ نقصان نہیں پہنچا ہے جس قدر کہ فی الواقع ناگزیر تھا۔

۱۰۶۔ بلند نا قبل کٹوں سے بچنے کے لیے رجبہوں کو ناہموار زمین پر بڑی احتیاط سے خط لگانا چاہیے۔ تراش کو کاغذ پر مرتسم کرنے سے پہلے انجینیر کے لیے تقریباً ناممکن ہے کہ سمت لگاتے ہوئے وہ یہ بتا سکے کہ اُس نے خط کو کہیں بہت اونچا تو نہیں کر دیا۔ البتہ ایک آزمایشی تراش سے یہ مشکل حل ہو سکتی ہے۔ لیکن انجینیر کے لیے بہترین طریقہ یہ ہے کہ بار اول اپنے خط کو ٹھیک ٹھیک ڈھال پر لگائے اور اس کو اس موقع پر مرتسم کرے اور مجوزہ تہ کو ڈالنے کے بعد اس کو بلند ارتفاع یا کھیڑوں سے ہٹا کر ان کے گرد دوسرے خطِ ارتفاع پر رکھے جس سے کفایتی کھدائی حاصل ہو۔ یہ یاد رکھنا چاہیے کہ بلند ارتفاع کی چونکہ بالراست رجبہے سے آبپاشی ممکن نہیں ہے اس لیے اس سے کوئی فائدہ حاصل نہیں ہو سکتا کہ عمیق کھدائی کو اختیار کیا جائے جس کے متعلق یقین ہے کہ نہ صرف کھودنے میں کثیر

شکل ۱

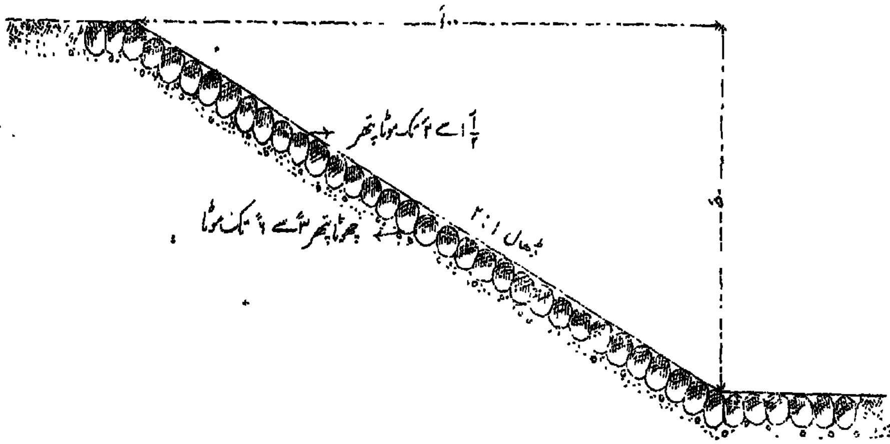
کاٹ روکنے کے آڑے کی پشتہ بندی کی تراش

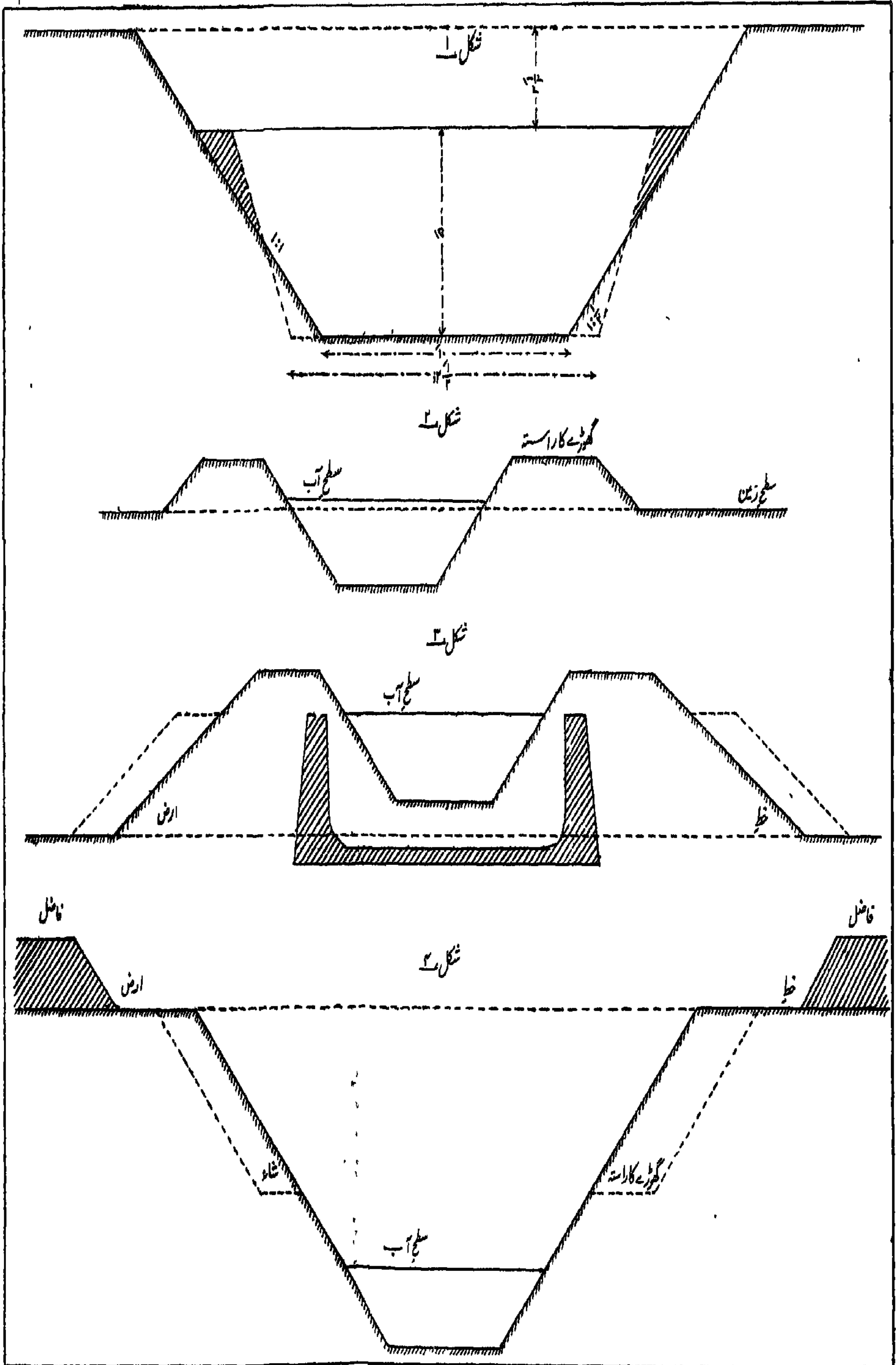


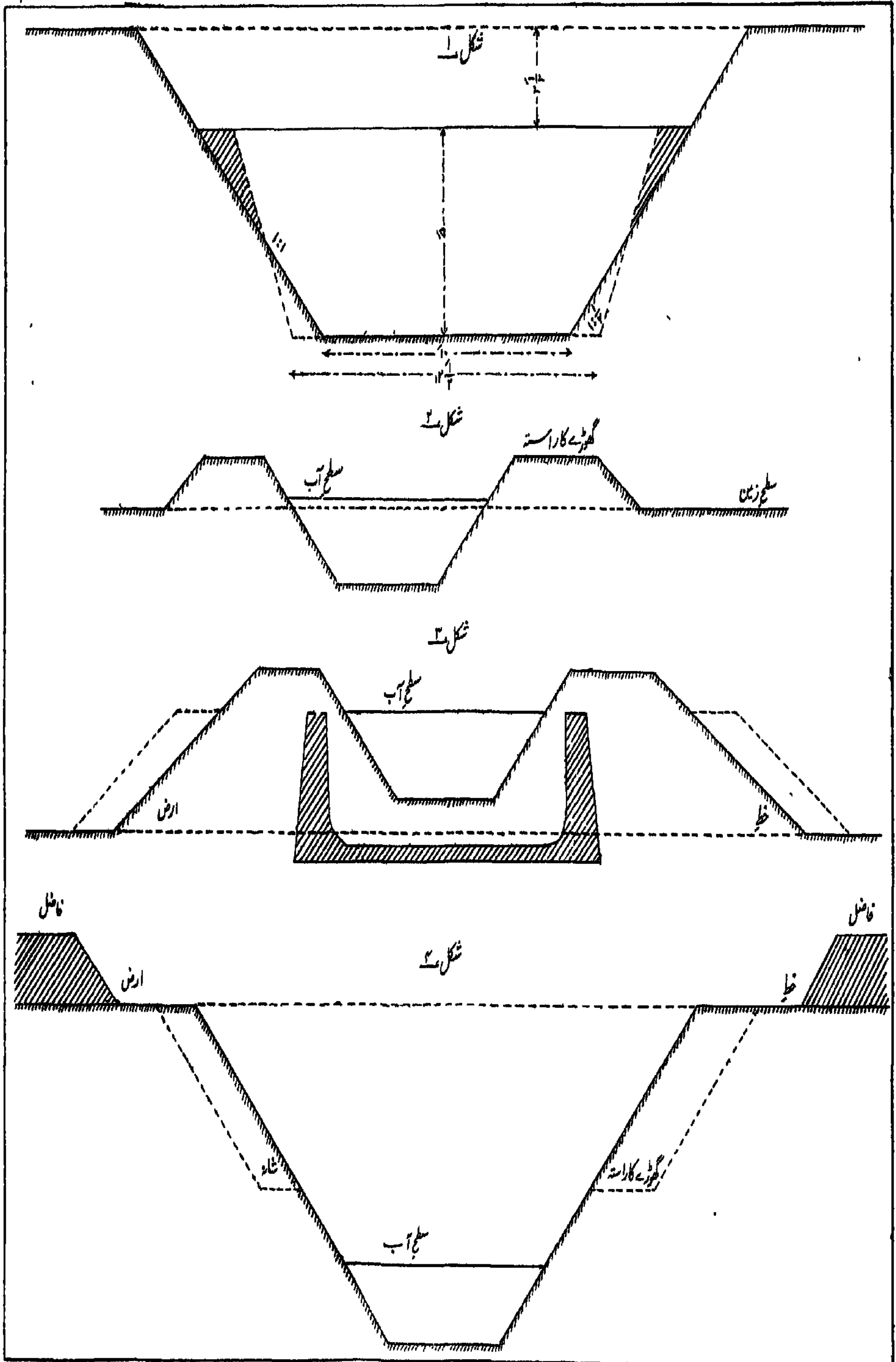
شکل ۲

نہر یا پشتہ کے چہرہ کی

سنگ بندی کی تراش




شکل ۱
شکل ۲
گھوڑے کا راستہ
سطح آب
سطح زمین
شکل ۳
سطح آب
ارض
خط
فاضل
فاضل
شکل ۴
ارض
خط
گھوڑے کا راستہ
سطح آب



شکل ۱
شکل ۲
گھوڑے کا راستہ
سطح آب
سطح زمین
شکل ۳
سطح آب
ارض
خط
فاضل
فاضل
شکل ۴
ارض
خط
شاہ
گھوڑے کا راستہ
سطح آب

صرفہ ہوگا بلکہ نگہداشت میں بھی بہت مشکل ہوگی ۔

اگر مرتفع اراضی میں نالہ کو طرفی خطِ ارتفاع پر لایا جائے تو وہ طرفی ڈھلوان زمین پر ہوگا اور اس صورت میں بلند پہلو کو آب گیر نالی کے ذریعہ محفوظ کرنا چاہیے ۔ خواہ طرفی ڈھال بہت خفیف ہی کیوں نہ ہو مذکورۂ بالا حفظِ ماتقدم کو کبھی ترک نہ کرنا چاہیے ۔

۱۰۷ ۔ رجبہوں کے نالے بالعموم منحرف نما تراش کے اور ۱ کو ۱ طرفی ڈھال کے کھودے جاتے ہیں ۔

۱۰۸ ۔ اگر نالہ کچھ عرصہ تک چلتا رہے تو ۱ کو ۱ کا اندرونی ڈھال تہ کے پاس کٹ جائیگا اور گھاس جو سطح کے لیول کے قریب اُگ آئی ہوگی ونٹ کو روک لیگی اور تراش کو بدل دیگی جس کی شکل قریب قریب ۱ کو ½ ڈھال کی ہوگی ۔ جب کبھی ایسی صورت پیدا ہو تو معمول یہ ہے کہ پہلوؤں کو کاٹ چھانٹ کر ۱ کو ½ کا ڈھال دے دیا جاتا ہے ۔ اس سے یہ ہوتا ہے کہ تہ کا عرض بڑھ جاتا ہے اور مرطوب رقبہ پھر اُس کے برابر ہوجاتا ہے جو اولاً دیا گیا تھا ۔ (۸۱)

تختی (۴) کی شکل ع۱ میں وہ ابتدائی تراش دکھائی گئی ہے جس کے مطابق رجبہا کھودا جائیگا ۔ نیز رجبہا کچھ عرصہ تک چلنے کے بعد جو انتہائی تراش اختیار کرلیگا وہ نقطہ دار خطوط سے واضح کی گئی ہے ۔ سایہ دار حصے ونٹ کے شانے ہیں ۔ یہ خیال ہوگا کہ بار اول ہی ۱ کو ½ ڈھال کی کھدائی کرنا بہتر ہے لیکن کم مٹیاں ایسی ہیں جو کھدائی میں اس ڈھال پر قائم رہ سکیں اور پشتہ میں تو ایک بھی نہیں رہ سکتی جب تک کہ ونٹ دار پانی کے فعل سے اُس میں ہم بستگی پیدا نہ ہوجائے ۔

۱۰۹ ۔ اشکال ع۲ و ع۳ و ع۴ و ع۵ میں رجبہوں کے مختلف نمونوں کے آڑے تراش دکھائے گئے ہیں ۔ کفایتی کھدائی کا فائدہ شکل ع۲ میں قابل غور ہے ۔ اور بھاری پشتوں اور عمیق نالوں کا کثیر صرفہ اشکال ع۲ و ع۵ میں بتایا گیا ہے ۔

پشتہ = embankment

بھاری پشتوں میں باہر کی طرف شانے (شکل ۳-۷ نقطہ دار خطوط) اکثر ضروری ہوتے ہیں اور بجائے کٹہ کے پورے عرض کو بڑھانے کے شانوں کا بنانا زیادہ ارزاں بھی ہے۔ لیکن اس تدبیر میں قباحتیں بھی ہیں۔

چوٹی کی چوڑائیاں جو شکلوں میں دکھائی گئی ہیں محض اچھی زمین اور معتدل بارش کے لیے ہیں۔ لیکن ریتلی زمینوں میں جن میں موسم سے متاثر ہونے اور غار پڑ جانے کا احتمال ہو زیادہ چوڑے کٹوں کی ضرورت ہے۔

باہر کی طرف کے ڈھال اکو ۱½ بتائے گئے ہیں۔ اور یہ شدید ترین ڈھال ہے جس کی اجازت دی جاسکتی ہے۔ اکو ۲ یا اس سے بھی زیادہ چپٹے ڈھال اکثر ضروری پائے گئے ہیں۔

عمیق کھدائیوں میں ڈھالوں کو ضرر سے بچانے کے لیے شانوں کی ضرورت ہے۔ کیونکہ پانی جو نالہ میں رواں رہتا ہے اس کے نیچے نیچے کاٹنے سے ڈھالوں کے گرنے کا احتمال رہتا ہے۔ ڈھال راست بارش کے اثر سے کٹ جاتے ہیں اور ان میں گڑھے پڑ جاتے ہیں اور ملحقہ اراضی پر جو بارش ہوتی ہے اس کے رساؤ سے بھی ملائم اور زیادہ بوجھل ہو کر پھسل جاتے ہیں۔ شانوں سے ایک حد تک یہ حادثات رک جاتے ہیں اور ان سے معائنہ اور مرمت میں بھی سہولت ہوتی ہے۔

۱۱۰- گہری کٹائیوں سے نکلی ہوئی مٹی سے متصل اراضی کی کاشت کو نقصان پہنچنے سے بچانا مشکل ہے۔ بہترین تدبیر یہ ہے کہ اراضی کا جو رقبہ مطلوب ہو اس کو عارضی طور پر حاصل کر لیا جائے۔ اور فاضل مٹی کو اسے ۲ فٹ تک موٹے طبقات میں اس پر بچھا دیا جائے۔ فضا کے موسمی اثرات سے اور بارش سے سال دو سال میں فاضل مٹی قابل کاشت ہو جائیگی اور اس وقت اراضی مالکوں کو واپس کی جا سکتی ہے۔

نالہ کے کنارے اور فاضل کٹہ کے دامن کے درمیان ۳ سے ۱۰ فٹ تک چوڑا شانہ چھوڑ دیا جائے۔ فاضل مٹی کی ڈھیری ایسی کی جائے کہ پن بہاؤ کو نالہ سے پرے لے جائے۔ تھوڑے تھوڑے فصل پر سوراخ

کرٹ - bank پشتہ - embankment

بنا دیے جائیں تاکہ شانہ کا پن بہاؤ فاضل مٹی میں سے گذر سکے۔

اگر فاضل پشتوں کی درستی اس طرح کی جائے کہ ان کی بلندی یکساں رہے اور عرض مٹی کی مقدار کے لحاظ سے متغیر ہوتا رہے تو ان کی شکل بہت زیادہ ستھری ہو جاتی ہے۔

(۸۲) ۱۱۱۔ نہر کے اکثر تجربہ کار انجنیر اس طریق عمل کی سفارش کرتے ہیں کہ ریج بہے نالوں کے کٹوں کو پیچھے ہٹا کر ڈالا جائے تاکہ دونوں طرف ونٹ[ا] کے موٹے شانوں کے جمنے کے لیے جگہ چھٹ جائے (دیکھو شکل ۶ تختی ۵)۔ یہ طریقۂ عمل وہاں خوب ہے جہاں رساؤ کے زیادہ ہونے کا امکان ہو کیونکہ چکنی مٹی کے ونٹ کا راسبہ جو نہر کے پانی میں آہستہ آہستہ نیچے بیٹھتا جاتا ہے بہ نسبت طبعی زمین کے بہت زیادہ آب بند اور گھٹ[ب] ہوتا ہے۔ لیکن اس عمل پر بھی اعتراضات ہیں۔ نالہ کی زائد چوڑائی کی وجہ سے ریج بہے میں پانی کی آمد کو محسوبہ سطح تک نہیں رکھا جا سکتا۔ اور ان عارضی تدابیر سے جو مصنوعی طور پر سطح کو اٹھانے کے لیے استعمال کرنی پڑتی ہیں سوار کی پیداوار ہو جاتی ہے۔ راسبہ کے جمع ہونے میں اکثر سالہا سال لگ جاتے ہیں اور اس لیے ابتدائی تجویز ہی کے نظر انداز ہو جانے کا امکان ہے۔

دیگر مجوزیہ کرتے ہیں کہ مصنوعی کٹوں اور نالہ کی کھدائی جو طبعی زمین میں ہوئی ہو اس کے درمیان ایک پتلا شانہ چھوڑ دیتے ہیں (شکل ۷)۔

۱۱۲۔ ریتیلی زمینوں میں کثیر رساؤ روکنے کے لیے گلی استروں کی کبھی کبھی ضرورت پڑتی ہے۔ استر محض تہ کو یا کٹوں اور تہ دونوں کو دیا جا سکتا ہے۔ گلی دیواریں صرف کٹوں میں ہوں تو زیادہ رساؤ کو نہیں روک سکتیں اگرچہ گنڈیوں کا خوف کم ہو جاتا ہے۔

جہاں کہیں گل کو استعمال کیا جائے وہاں گل بہترین قسم کی ہونی چاہیے۔ اور موسمی اثرات سے اچھی طرح محفوظ رکھنے کے لیے اس پر

ا Silt ب Compact

مٹی کی دبیز تہ ڈالنی چاہیے۔ گلی استر کی ایک معمولی آڑی تراش شکل ۳۱ میں سایہ دار حصہ سے دکھائی گئی ہے۔ جب کٹوں پر گلی استر دیا جائے تو گل دیوار کو کٹوں کے مٹی کے کام سے آگے بڑھانے کی مزدوروں کو اجازت نہ ہونی چاہیے۔ گل کی تفصیلات کے لیے دیکھو دفعات ۸۱ تا ۸۴۔

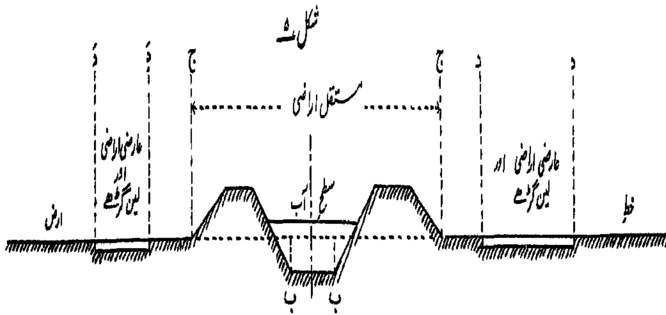
۱۱۳۔ کھدائی آغاز کرنے سے قبل انجنیر کے لیے ضروری ہے کہ طرفی چوڑائیوں اور مستقل اور عارضی ہر دو ارضی حدود کے نشان ڈالے۔ ان نشانات کا تعین بالراست وسطی خط سے ناپ کر کیا جاتا ہے۔

وسطی خط کی داغ بیل اس طرح ڈالی جائے کہ ہر ۱۰۰ فٹ کے فاصلہ پر لیول کی میخ نصب کی جائے اور ہر میل پر مستقل نشان قائم کیا جائے۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو ناممکن ہے کہ بر ماننے کی سلاخ کے مدامی استعمال کے بغیر تہ کو صحیح لیول تک کھودا جائے۔ اور نتیجہ یہ ہوگا کہ ونٹ تہ نشین ہوگی سوارہ کی پیداوار ہوگی اور رکٹے کٹنے لگینگے۔

میخیں ۱۲ انچ لمبی ہوں جن کے سر گول کٹے ہوئے $1\frac{1}{2}$ انچ کے ہوں۔ میخ کی دونوں طرف ایک ایک فٹ تک داغ بیل چھوڑ دی جائے۔ لازم ہے کہ میخوں کو زمین کی سطح تک ٹھوک دیا جائے تاکہ کھدائی کے حسابات صحیح ہوں۔

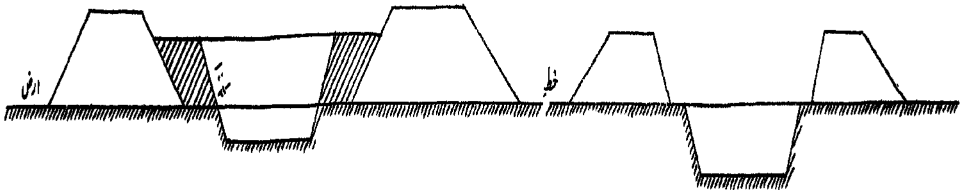
۱۱۴۔ شکل ۳۵ میں طرفی چوڑائیاں دکھائی گئی ہیں جن کے نشانات اول دینے چاہییں۔ ب ب نالہ کی انتصابی کھدائی کے لیے، ج ج مستقل اراضی کے لیے، د د اور دَ دَ عارضی اراضی کے لیے۔ ان چوڑائیوں کی ناپ راست مٹی کے کام کے جدولی تختہ سے پڑھی جا سکتی ہے لیکن یہ ضروری ہے کہ رج بہے کی دونوں طرف مستقل اور عارضی اراضی کے درمیان کم از کم ۱۰ فٹ چوڑا شانہ چھوڑا جائے۔ یہ اس لیے ہے کہ رساؤ کا خطرہ کم ہو جائے اور لین گڑھوں کی کھدائی ہونے کے بعد (۸۳)
عارضی اراضی پر جلد قلبہ رانی کی جا سکے۔ جس وقت کہ عارضی اراضی کی طرفی چوڑائیوں کے نشان دیے جائیں اُس وقت دیہی نالوں کے

شکل ۵

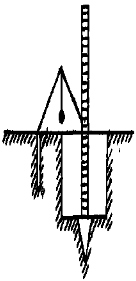


شکل ۶

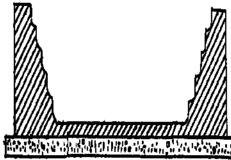
شکل ۷



شکل ۸



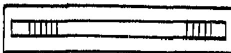
شکل ۹
آڑی تراش



شکل ۱۰



سطحی نقشہ



برآمدوں یا سوراخوں کو تراش سے معین کر لیا جائے۔ اور نالہ کے وسطی خط کے دونوں طرف ۱۰ فٹ کی چوڑائی لین گڑھوں سے خالی رکھی جائے۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو جس وقت نالہ زیر تعمیر ہوگا اُس وقت لین گڑھوں کو مکرر بھرنے کی ضرورت ہوگی۔

۱۱۵ - اگرچہ کہ معمولاً یہ امر غیر ضروری ہے کہ مستقل اراضی اُس سے زیادہ حاصل کی جائے جس قدر کہ نالہ اور کنٹوں سے گھر جاتی ہے تاہم چونکہ اس قاعدہ کی سخت پابندی سے چوڑائی میں ذرا ذرا سی تبدیلیاں کرنے کی متواتر ضرورت ہوگی اس لیے بہترین تدبیر یہ ہے کہ خاص طویل لمبائیوں کے لیے ایک اوسط چوڑائی کا انتخاب کر لیا جائے۔ اس کا لحاظ رہے کہ کٹے ہمیشہ منتخبہ چوڑائی کے اندر رہوں۔

مستقل اراضی کی ملکیت کے متعلق جو جھگڑے ہوتے ہیں اُن سے بچنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ حدود پر مستقل نشانات قائم کر دیے جائیں۔ اکثر چنائی کے ستون یا پتھر کے کھمبے فاصلہ سے لگائے جاتے ہیں لیکن سب سے آسان اور سب سے زیادہ باکفایت چارہ کار یہ ہے کہ فرلانگ، میل اور فاصلہ کے دیگر نشانات کو خطِ حدود پر لگا دیا جائے۔

۱۱۶ - جملہ طرفی چوڑائیوں کے اور وسطی خط کے نشانات داغ بیل سے دیے جاتے ہیں۔ وسطی خط اور مستقل اراضی کے لیے خندقوں کی ضرورت ہے جو کم از کم ۱ فٹ عریض اور ۶ انچ عمیق ہوں۔ دوسری طرفی چوڑائیوں کے لیے ۶" × ۳" کے کھانچے دیے جا سکتے ہیں بجز اُس مقام کے کہ جہاں مٹی بہت سنگ یا ریتیلی ہو۔

۱۱۷ - لین گڑھے عارضی اراضی میں ۱ فٹ سے زیادہ عمیق ہرگز نہ کھودے جائیں۔ اگر برج بہے کا خط بالکل ہی ڈھال پر ڈالا گیا ہو اور چند طرفی کاٹ بہاؤ کی آسانی کے لیے بنائے جائیں تو اس عمق سے بہت رطوبت نہ پیدا ہوگی اور جو پہلی فصل کہ مٹی کے کام کے ختم ہوتے ہی بوئی جا سکتی ہے اُس کی قلبہ رانی کے لیے اراضی تر کی نہ رہے گی۔ عمیق، کھلے

ہوئے، اور بے قاعدہ لین گڑھے جدید کام کی شکل کو بہت بدنما بنا دیتے ہیں بالخصوص جب اس کا خیال کیا جائے کہ وہ اسی اراضی کو ضرر پہنچاتے ہیں جس کو کہ فائدہ پہنچانے کے لیے کام تجویز کیا گیا ہے۔

بعض لوگ ۶ انچ عمیق لین گڑھوں کے حامی ہیں لیکن ہندوستانی زراعت کے لیے وہ ناموزوں ہیں کیونکہ زمین کے بالائی ۶ انچ بالعموم سب سے زیادہ زرخیز ہوتے ہیں۔ اور ۶ انچ کے لین گڑھوں پر اس وجہ سے کثیر لاگت آجاتی ہے کہ ایک بڑا رقبہ عارضی طور پر ناقابل کاشت ہو جاتا ہے اور اس اتھلی گہرائی سے لمبی ڈھوائی عاید ہوتی ہے۔

۱۱۸ - اکثر ایسا ہوتا ہے کہ ٹیلوں یا ناہموار زمین کو سطح کرنے سے کٹوں کے لیے مٹی مل جاتی ہے۔ جہاں اس کا امکان ہو وہاں مٹی اسی طرح حاصل کرنی چاہیے کیونکہ لین گڑھوں سے اراضی کو جو نقصان پہنچتا ہے وہ نہیں ہوتا اور اکثر رج بہے کے قریب قابل کاشت رقبہ میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

۱۱۹ - رج بہے کے مٹی کے کام کی تکمیل کے لیے حسب ذیل باتوں کی ضرورت ہے۔ جس سلسلے سے کہ ان کو کرنا چاہیے اس سلسلہ سے یہ چیزیں درج کی جاتی ہیں:- (۸۴)

سطح پر کے لیولوں کی تہ پر منتقلی۔
ڈھانچوں کی تیاری۔
وسطی مستطیل کی کھدائی۔
ڈھالوں کی کھدائی۔
کٹوں کی تیاری اور ہم بستگی۔
درستی اور پتہ یا گھاس جمائی۔
تنقیحی لیول پیمائی۔

۱۲۰ - سطح پر کے لیولوں کی تہ پر منتقلی طولی تراش میں کھدائیوں کے جو عمق دیے ہوتے ہیں اُن کے مطابق کی جاتی ہے۔ نالے کی یہ یا ۵ فٹ

لمبائی زمین کے مستقل نشان یا منج سے قدرشے آگے ٹھیک عمق تک انتصاباً کھودی جاتی ہے۔ گہرائی لیول گز اور معمار کی گنیا سے ناپی جاتی ہے۔

۱۲۱۔ تہ کی سطح یا تو ایک عارضی منج یا مستقل نشان سے مقرر کی جا سکتی ہے۔ آخری طریقہ بہتر ہے کیونکہ عارضی منخوں کے اُکھڑ جانے کے احتمال سے اس بات کی ضرورت ہوتی ہے کہ جب تک مٹی کا کام ختم نہ ہو سطح زمین کے نشانات کو تنقیحی اغراض کے لیے محفوظ رکھا جائے اور یہ اکثر مشکل اور دقت طلب امر ہے۔ اگرچہ کہ بہت سے رجبہے نصف نصف فرلانگ بلکہ ایک ایک فرلانگ فصل کے تہ کے نشانات سے بھی تعمیر کیے گئے ہیں لیکن اب یہ امر بخوبی واضح ہو گیا ہے کہ تہ کی سطحات کی مناسب نگہداشت کے لیے ہر ۵۰۰ فٹ پر تہ کے نشانات دینا قرین مصلحت ہے۔ نشانات کی بہت سی قسمیں مستعمل ہیں، مثلاً مضبوط چوبی منخیں، چنائی یا کنکریٹ کی سلاخیں سنگی سلیں، کنکریٹ سے بھرے ہوئے مُگلی نل وغیرہ۔ شکل ع۹ میں چنائی کا ایک ڈھانچہ دکھایا گیا ہے جو نصف نصف میل یا ایک ایک میل کے فاصلوں پر بنانا چاہیے۔ اس سے تہ کا عرض، تہ کی سطح اور پُر رسدی سطح آب معلوم ہوتی ہے۔ ڈھالوں پر اینٹ کے طنفۂ کاٹے گئے ہیں جو تہ سے انتصابی بلندی کے ہر ایک فٹ کو بتاتے ہیں۔

اگر کسی رجبہے کی تہ پشتے میں ہو تو تہ کے نشانات کو زمین کے اوپر رکھا جائے، اور اُن کے گرد مٹی کی کٹائی کر دی جائے تاکہ نالے کی تعمیر کے دوران میں گڑبڑ نہ ہونے پائے۔

سب سے بہتر یہ ہے کہ بار اول ہی تہ کے جملہ نشانات کو

لہ۔ اس سے تہ کا نشان اپنے اصلی مقام سے آگے جا پڑتا ہے۔ یا تو یہ خفیف سی غلطی قبول کر لی جائے یا لیول منخیں اس طرح نصب کی جائیں کہ ابتدا میں پھیر پھار کی گنجائش رہے۔ جہاں تک ممکن ہو آخری طریقہ اختیار کیا جائے۔

ے Projections

معقول نگرانی سے نصب کر دیا جائے۔ یہ بہت صحت کے ساتھ ہو سکتا ہے لیکن کام ایسا ہے کہ اس میں تعجیل نہیں کی جا سکتی۔ اور اگر کسی سبب سے رَج بہے کی تعمیر میں جلدی کرنے کی ضرورت ہو تو تدبیر یہ ہو سکتی ہے کہ تہ کے مستقل نشانات میل یا محض ... افٹ کے فاصلہ سے نصب کیے جائیں اور ہر .. افٹ کے فاصلہ پر مناسب عمق کے گڑھے کھو دے جائیں یا تجربہ کار گتہ داروں کو کھدائیوں کے عمق کی ایک فہرست دے دی جائے۔ (۸۵)

اگر تہ کے مستقل نشانات پہلے نہ لگائے جائیں تو نالے کی کھدائی کے بعد ہی سہی لیکن تہ کی آخری صفائی سے قبل اِن کو لگا دینا چاہیے۔ میل اور فرلانگ کے پتھر ہمیشہ بعجلت ممکنہ نصب کیے جائیں کیونکہ کام کی تعمیر کے دوران میں اُن سے بے حد مدد ملتی ہے۔

۱۲۲- جب تہ کے نشان لگانے کا کام رَج بہے کے مبدا سے کچھ دُور بڑھ جائے تو تجربہ کار مزدوروں کی ایک ٹولی ڈھانچہ کے کام پر لگائی جائے۔ یہ کام اس پر مشتمل ہے کہ نالہ کٹائی میں ہو تو ہر ایک تہ کے نشان کے مقابل تقریباً ۵ فٹ لمبائی تک اندرونی ڈھال کاٹے جائیں اور اسی طرح کٹہ کے لیے بھی ڈھانچے بنائے جائیں کیونکہ ان ڈھانچوں کا منشا یہ ہے کہ جب گتہ دار رَج بہے کی تعمیر کریں تو ڈھانچے قائد کا کام دیں۔ کام کے ڈھنگ اور صحت پر بہت توجہ کرنی چاہیے، کھُدے ہوئے ڈھالوں کی کاٹ چھانٹ صفائی سے کرنی چاہیے، اور پشتوں کو مع مناسب ڈھالوں کے بخوبی ہم بستہ کرنا چاہیے۔ ایک اچھی تدبیر یہ ہے کہ ہر ایک گتہ دار کو رَج بہے کے اُس طول میں جس کی اس کو تعمیر کرنی ہے ڈھانچے تیار کر نے دیے جائیں۔ اس طرح وہ کام کے ڈھنگ کو جس کی کہ انجنیر اس سے توقع رکھتا ہے جلد سیکھ لیگا اور نرخوں وغیرہ پر اس کو عبور ہو جائیگا۔ بجائے مٹی کے ڈھانچوں کے بعض اوقات ڈوری[1] کے ڈھانچے

---

[1] دیکھو فقرہ ۳۶ کتاب ہذا۔ embankment = پشتہ

استعمال کیے جاتے ہیں - ڈوری کے ڈھانچے بلند کٹوں کے لیے موزوں ہیں لیکن ان کے ہٹ جانے کا احتمال ہے اس لیے ان کی اکثر تنقیح کرتے رہنا چاہیے -

۱۲۳ - ڈھانچوں کے بن جانے سے ابتدائی کاموں کی تکمیل ہو جاتی ہے - اور جب ڈھانچے نالے کی کافی لمبائی تک تیار ہو جائیں تو مٹی کے کام کو زور سے چلانا چاہیے - اس تدبیر سے عارضی اراضی پر غیر ضروری قبضے کی نوبت نہ آئیگی اور نگران عملہ کا وقت بھی بچ جائیگا - اور جو مٹی تازہ کھودی گئی ہے وہ سخت ہونے سے پیشتر ہی ہم بستہ ہو جائیگی - اول وسطی مستطیل کو انتصابی پہلوؤں کے ساتھ کھودا جائے (دیکھو باب شکل ع۵) - مٹی کو کٹہ کی جگہ پر ۶ انچ کے طبقات میں ڈالا جائے - تمام ڈھیلے پھوڑ دیے جائیں اور گھاس اور جھاڑیاں نکال دی جائیں - اگر کٹہ کی جگہ گھنی گھاس یا جھاڑیوں سے ڈھکی ہوئی ہو تو اس پر مٹی ڈالنے سے پیشتر اس کی صفائی ہونی چاہیے - ہر ۶ انچ کے طبق کو کٹہ کے پیندے کے پورے عرض پر بچھانا چاہیے اور دوسرا طبق ڈالنے سے قبل اس کی کامل ہم بستگی ہونی چاہیے - مناسب یہ ہے کہ ہر طبق کو ایک بڑی لمبائی میں ڈالا جائے اور کٹہ کے مٹی کے کام کو جہاں تک ممکن ہو ہموار اٹھایا جائے کیونکہ کٹہ کی چھوٹی اور ناہموار لمبائیوں کا اچھی طرح ہم بستہ کرنا مشکل ہے - جہاں کٹوں پر بجائے کٹائی کرنے کے بیلن چلایا جائے وہاں مذکورۂ بالا طریقہ پر عمل کرنا خاص طور سے ضروری ہے -

۱۲۴ - جب وسطی مستطیل کافی لمبائی تک مکمل ہو جائے تو اندرونی طرفی ڈھال کھودے اور صاف کیے جائیں - گتہ دار بالعموم اپنے بہترین آدمیوں کو اس کام کے واسطے رکھتے ہیں - اگرچہ یہ کام صفائی سے انجام دینا (۸۶
مشکل ہے لیکن مزدوروں کے لیے سودمند ہے کیونکہ انتصابی پہلوؤں کو ڈھیلوں میں کاٹ کر وسطی نالے میں گرا سکتے ہیں - کام کے متواتر معائنے اس لیے ضروری ہیں کہ یہ ڈھیلے

ئ۵ - جب کام سست طریقہ پر کیا جاتا ہے بالخصوص موسم گرما میں تو مٹی گرم ہوا سے بہت سخت (بقیہ حاشیہ صفحۂ آئندہ پر)

کٹہ = bank طبق - پرت - تہ = layer ۵

بغیر پھوڑے ہوئے کٹوں میں نہ دبنے پائیں - لیکن اگر ۶ انچ طبقات کی طویل لمبائیوں کے قاعدہ کی پابندی کی جائے تو اس طرح کا ناقص کام چھپ نہیں سکتا - جب طرفی ڈھالوں کی کھدائی ختم ہو جاتی ہے تو کٹوں کی پوری بلندی کی تکمیل عارضی اراضی میں لین گڑھے کھود کر ان کی مٹی سے کی جاتی ہے -

۱۲۵ - معمولی زرعی اراضی میں لین گڑھوں کی باہر کی طرف کی واغ بیل کام کے بڑھنے کے ساتھ ساتھ ڈالی جائے - اس سے یہ ہوگا کہ بن بازوؤں سے مٹی لینا ہے اگر ان کا انتخاب ہوشیاری سے کیا جائے تو بہت سی اصلاح کے لیے گنجائش رہیگی - اس بارے میں باغات یا قیمتی اراضی میں بہت احتیاط عمل میں لانی چاہیے - بہتر تو یہ ہوگا اور بالآخر ارزاں تر بھی ثابت ہوگا کہ مٹی فاصلہ سے لائی جا کر قیمتی املاک کو ضرر سے بچایا جائے - اگر کوئی ضرر پہنچے تو ہمیشہ اس کا معاوضہ دینا چاہیے - رقم کا معقول تصفیہ خود انجنیر یا قابل اعتماد ماتحت موقع پر بالعموم کرسکتا ہے [1]

عارضی اراضی کی کھدائی کے لیے بہترین موسم ربیع کی کٹائی کے بعد سے برسات کے شروع تک ہے - اس طرح فصلوں میں بالعموم مداخلت نہ ہوگی اور معاوضہ جو عارضی اراضی کے لیے دینا ہوگا وہ گھٹ کر قلیل ترین رہ جائیگا - اگر اس کا خیال رکھا جائے کہ عارضی اراضی کی باہر طرف کی واغ بیل اس وقت تک نہ ڈالی جائے جس وقت تک کہ فی الحقیقت اس کی ضرورت نہ ہو تو کاشتکار ربیع کی فصل کاٹ سکتے ہیں، لین گڑھے

(بقیہ حاشیہ صفحہ گذشتہ) ہوتی ہے اور جو بے احتیاطی یا لاپروائی سے کٹوں میں ڈلوا دیے جاتے ہیں رج بہے میں شگاف پیدا کرتے ہیں - ایک عرصہ میں کئے معمولی سطح آب تک تو مضبوط ہو جاتے ہیں لیکن سطح آب کے ہر ایک غیر معمولی اٹھان سے کمزور مقامات ظاہر ہو جاتے ہیں جن کے لیے متواتر اور قیمتی ترمیمات کی ضرورت پڑتی ہے اور بعض اوقات خراب بنے ہوئے کٹے کی حالت درست کرنے میں سالہا سال لگ جاتے ہیں -

[1] اراضی وغیرہ کا معاوضہ بتوسط سر رشتہ مال مشخص کیا جاتا ہے - مترجم

کھودے جا سکتے ہیں اور خریف کی تخم ریزی کے لیے زمینداروں کو اراضی بر وقت واپس کی جا سکتی ہے۔

لیکن یہ طریقہ بڑے نالوں کے لیے ناممکن ہے اور اس صورت میں یہ مناسب ہے کہ خطوط کو قبل از قبل ڈالا جائے تاکہ جو اراضی کام کے لیے درکار ہے اُس پر فصلیں نہ بوئی جائیں۔

۱۲۶ - پختہ کاموں پر کٹے اُس وقت تک نہ ڈالے جائیں جب تک کہ چنائی ختم ہو کر پانس نہ ہو جائے۔ چھوٹے پختہ کاموں کے لیے جیسی کہ برآمدیں ہیں مذکورہ بالا عمل خاص طور پر ضروری ہے۔ اور مناسب یہ ہے کہ مٹی کے کام کے گنتہ سے کٹہ کی ان لمبائیوں کو جن میں کہ پختہ کام تعمیر ہونے والے ہیں حذف کر دیا جائے اور پختہ کاموں کی برآمدوں میں مٹی کا چھوڑا ہوا کام نرخہائے خاص پر شامل کر دیا جائے۔

۱۲۷ - بعض اوقات جدید نالے مٹی کے بندوں سے فاصلوں پر روک دیے جاتے ہیں اور اُن میں پانی بہایا جاتا ہے۔ بعد ازاں پانی یا تو کٹوں پر اولیچ دیا جاتا ہے یا اُن کی چوٹیوں پر سے تنگی نالیوں میں ڈال کر آگے بہا دیا جاتا ہے۔ اس طرح بخوبی تر ہو جانے کے بعد کٹوں کو کاٹ چھانٹ کر مناسب تراش کا کر دیا جاتا ہے۔ نالے میں پانی کے کھڑے رہنے سے اندرونی طرف کے ڈھالوں کو خاصا ضرر پہنچ سکتا ہے۔ اس صورت میں دوسری درستی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس قلیل صرفہ کا کافی معاوضہ یوں ہو جاتا ہے کہ کٹے گھٹ ہو جاتے ہیں اور ان پر گھاس جلد اُگ آتی ہے۔ (۸۷)

جب وافر پانی مل سکے تو قبل اس کے کہ لین گڑھے کھودے جائیں عارضی اراضی کی آبپاشی کی جا سکتی ہے۔ اس سے کٹے بہتر ہو جائینگے بشرطیکہ مٹی کے خشک ہونے سے پیشتر اس پر بیلن چلا دیا جائے اور کٹائی کر دی جائے۔

۱۲۸ - رَج بہے کے کٹوں کی عمدگی سے درستی کر کے صحیح تراش

قائم کر دینی چاہیے اور جب تک ان پر گھاس نہ آجائے ان کو اسی طرح رکھنا چاہیے۔ چھوٹی تراشوں کے لیے بتیہ کا صرفہ ممتنع ہوتا ہے لیکن موسم گرما اور بارش کے دوران میں جدید کٹوں پر پانی ڈالنے اور ہوشیاری سے اُن کی نلائی کرنے سے دوب گھاس کی اچھی خاصی نشو و نما کا یقین ہو سکتا ہے۔ جب دوب گھاس بخوبی پیدا ہو جائے تو کٹوں کو سال بھر تک چرائی کے لیے دے دینا چاہیے۔ نیز گھاس کی کٹائی کی ترغیب دینی چاہیے کیونکہ اس طریقے سے دوب کی نمو کو فائدہ پہنچتا ہے اور دوسری گھاسیں مر جاتی ہیں۔ نہر کے بعض عہدہ دار رج بہے کے کٹوں پر مویشیوں کو آنے دینے پر اعتراض کرتے ہیں۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ مویشیوں کے چلنے سے کٹے ہم بستہ ہو جاتے ہیں۔ اور سالانہ جنگل صفائی کی رقم کی جو بچت ہو گی وہ اس ذرا سے نقصان کے جو مویشیوں سے پہنچیگا، اخراجات مرمت کے لیے کافی سے زاید ہو گی۔

رج بہے کے مٹی کے کام کو اچھی حالت میں محفوظ رکھنے کے لیے چرائی میں عبور کی سہولت اور پانی دیتے رہنے سے بہت مدد ملیگی۔

۱۲۹- وہ احتیاط جو کٹوں کے لیے مٹی کی قسم کے انتخاب میں دوران تعمیر میں برتی گئی ہے سالہائے مابعد میں نگہداشت اور ترمیمات کے لیے مٹی لینے میں بھی جاری رکھی جائے۔ کٹوں کو مضبوط کرنے یا رخنوں کے بند کرنے کے لیے مٹی اُن لین گڑھوں سے حاصل کی جائے جو تعمیر کے لین گڑھوں سے بیرونی طرف کھودے جائیں۔ کسی صورت میں بھی پرانے گڑھوں کو عمیق نہ کیا جائے۔ کٹوں کے سوراخ یا رخنے پورے عمق تک کھولنے چاہییں اور پہلوؤں یا ڈھالوں کو دوبارہ بھرنے سے پیشتر اُن میں پیچھے کی طرف سیڑھیوں کا سا کٹاؤ کر دینا چاہیے۔ ۶ انچ طبقات کی کٹائی پر زور دیا جائے۔ اور ہم بستگی کے لیے پانی آزادی سے صرف کیا جائے اور نالے کی نکلی ہوئی تمام مٹی بجائے اس کے کہ کٹوں یا نشانوں پر ڈالی جائے پرانے لین گڑھوں میں بھرنی اور

مٹی کے کام اور اراضی کا تختہ

رجبہا ________ نہر ________ صفحہ

شمار مقام	تہ کا عرض	گہرائی	ت × ک	ڈھال ۱:۱	میزان	ماحصل	سماؤ	کھدائی کی گہرائی	پشتہ کی بلندی	کٹہ کی چوٹی کا عرض	کٹہ کی چوٹی کا عرض	چوٹی کا عرض ل + ۲ح + ر	زمین سے	زمین سے ح + ی	و × گ	ڈھال ۱½:۱	میزان	(ت+ح) ح	باقی	سماؤ	عارضی	مستقل
	(اندر کی طرف)		رقبے						(باہر کی طرف)						رقبے						اراضی کا عرض	
	ت	ک	ت×ک	ڈک²					ح	ل	ر	و	ی	گ	و×گ	ڈگ²		(ت+ح) ح				
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳
۱	۱۰	۴٫۵	۴۵	۲۰	۶۵	۱۰۰		۴٫۵	۷٫۵	۸	۶	۳۹	۰۰	۳٫۰	۱۱۷	۱۴	۱۳۱	۱۳۱٫۳				۴۸
۲		۴٫۶	۴۶	۲۱	۶۷																	
۳		۴٫۹	۴۹	۲۴	۷۳																	
۴		۵٫۱	۵۱	۲۶	۷۷																	
۵		۴٫۸	۴۸	۲۳	۷۱																	
۶		۴٫۹	۴۹	۲۴	۷۳																	
۷		۴٫۸	۴۸	۲۳	۷۱																	
۸		۴٫۸	۴۸	۲۳	۷۱																	
۹		۴٫۵	۴۵	۲۰	۶۵																	
۱,۰۰۰		۴٫۳	۴۳	۱۸	۶۱		۶۹,۴۰۰		۷٫۵	۸	۶	۳۹		۳٫۲	۱۲۵	۱۵	۱۴۰	۱۳۱٫۳	۸٫۷	۸۷۰	۹	
۱		۴٫۴	۴۴	۱۹	۶۳									۳٫۱	۱۲۱	۱۴	۱۳۵		۳٫۷		۴	
۲		۴٫۳	۴۳	۱۸	۶۱									۳٫۲	۱۲۵	۱۵	۱۴۰		۸٫۷		۹	۴۹
۳		۴٫۵	۴۵	۲۰	۶۵																	
۴		۴٫۷	۴۷	۲۲	۶۹																	
۵		۴٫۶	۴۶	۲۱	۶۷																	
۶		۴٫۸	۴۸	۲۳	۷۱																	
۷	۹٫۷۵	۴٫۵	۴۴	۲۰	۶۴			۴٫۵				۳۸٫۷۵										
۸		۴٫۵	۴۴	۲۰	۶۴																	
۹		۴٫۵	۴۴	۲۰	۶۴																	
۲,۰۰۰		۴٫۵	۴۴	۲۰	۶۴		۶۵,۲۰۰													۱,۲۳۰		
۱		۴٫۷	۴۶	۲۲	۶۸																	
۲		۴٫۹	۴۹	۲۴	۷۳																	
۳		۴٫۹	۴۸	۲۴	۷۲																	
۴		۴٫۹	۴۸	۲۴	۷۲																	
۵		۵٫۰	۴۹	۲۵	۷۴																	
۶		۵٫۰	۴۹	۲۵	۷۴																	
۷		۴٫۸	۴۷	۲۳	۷۰																	
۸		۴٫۸	۴۷	۲۳	۷۰																	
۹		۴٫۶	۴۵	۲۱	۶۶																	
۳,۰۰۰		۴٫۵	۴۴	۲۰	۶۴		۷۰,۲۰۰															
۱		۴٫۶	۴۵	۲۱	۶۶																	
۲		۴٫۶	۴۵	۲۱	۶۶																	
۳	۹٫۶	۴٫۵	۴۸	۲۰	۶۳			۴٫۵														
۴		۴٫۳	۴۱	۱۸	۵۹				۷٫۵	۸	۶	۳۸٫۶		۳٫۲	۱۲۳	۱۵	۱۳۸	۱۲۸٫۳	۹٫۷		۱۰	
۵		۴٫۲	۴۰	۱۸	۵۸									۳٫۳	۱۲۷	۱۶	۱۴۳		۱۴٫۷		۱۵	۴۳
۶		۵٫۸	۵۶	۳۴	۹۰																	
۷		۵٫۶	۵۴	۳۱	۸۵																	
۸		۵٫۱	۴۹	۳۱	۸۰																	
۹		۴٫۸	۴۶	۲۳	۶۹																	
۴,۰۰۰		۴٫۵	۴۳	۲۰	۶۳		۶۹,۹۰۰															
۱		۴٫۳	۴۱	۱۸	۵۹				۷٫۵	۸	۶	۳۸٫۶		۳٫۲	۱۲۸	۱۵	۱۳۸	۱۲۸٫۳	۹٫۷	۲,۴۴۰	۱۰	
۲		۴٫۰	۳۸	۱۶	۵۴									۳٫۵	۱۳۵	۱۸	۱۵۳		۲۲٫۷		۳۵	
۳		۳٫۸	۳۶	۱۴	۵۰									۳٫۷	۱۴۲	۲۱	۱۶۳		۳۳٫۷		۳۵	۵۰
۴		...	...	...	...								۶	۸٫۱	۳۱۲	۹۸	۴۱۰		۲۸۱٫۷	تالاب میں	۲۸۲	۶۳
۵		۳٫۱	۳۹	۱۷	۵۶									۳٫۴	۱۳۱	۱۷	۱۴۸		۱۹٫۷		۲۰	
۶		۳٫۹	۳۷	۱۵	۵۲									۳٫۶	۱۳۸	۱۹	۱۵۷		۲۸٫۷		۲۹	
۷		۴٫۰	۳۸	۱۶	۵۴									۳٫۵	۱۳۵	۱۸	۱۵۳		۲۲٫۷		۲۵	
۸		۴٫۵	۴۳	۲۰	۶۳																	
۹		۴٫۸	۴۶	۲۳	۶۹																	
۵,۰۰۰		۴٫۸	۴۶	۲۳	۶۹		۵۲,۶۰۰													۴۲,۳۹۰		
میزان							۳۲۷,۳۰۰													۴۶,۹۴۰	۴۷۳	۵۰
پیش آوردہ																						
صدر میزان							۳۲۷,۳۰۰													۴۶,۹۴۰	۴۷۳	

ہموار کرنی چاہیے۔

۱۳۰ - رَجبہے کی طویل لمبائیوں پر ہر ۱۰۰ فٹ پر مٹی کے کام اور اراضی کی صحیح طور پر اور بعجلت ناپ لینے اور برآورد تیار کرنے میں بہت بڑی دقّت ہوتی ہے۔ اور مٹی کے کام کی باضابطہ جدولوں یا بڑی یافت والے عملہ سے کام بکفایت انجام نہیں پا سکتا۔ اس لیے ایک جدولی تختہ منسلک کیا جاتا ہے جو ذرا سی تفہیم کے بعد دو منشیوں کے باہم کام کرنے سے فائدہ کے ساتھ کام میں لایا جا سکتا ہے۔ طریقے کو سمجھانے کے لیے چند مثالیں حل کردی جاتی ہیں۔ ایک منشی طولی تراش کو ہاتھ میں لے کر اندراجات خانہ ۲، ۳، ۱۰ تا ۱۲ اور ۱۴ کو دوسرے منشی کے روبرو پڑھتا جاتا ہے۔ خانہ ۳ کا (۸۸) اندراج ہر اُس میخ پر ضروری ہوگا جہاں کہ تہ زمین سے نیچی ہے۔ خانہ ۱۴ کا اندراج وہیں کیا جائیگا جہاں تہ کٹہ میں ہو جو شاذ ہی ہوگا۔ خانہ ۲، ۱۰، ۱۱، ۱۲ کے اندراجات کی تختہ میں محض اُس وقت ضرورت ہوگی جب کہ تراش میں یہ ابعاد بدل دیے جائیں۔ اندراجات ہونے کے بعد اُن کی تنقیح کرنی چاہیے۔ اور بعد ازاں ۲، ۱۰، ۱۱، ۱۲ کے ابعاد کی ہر ایک تبدیلی کے لیے آزمائشی حساب سے کفایتی کھدائی نکالی جا سکتی ہے بشرطیکہ نالے کی انجینیری کے لیے قاعدہ کے طور پر یہ خانہ پہلے سے بھر نہ دیا گیا ہو۔ (دیکھو فقرہ ۱۰۵)۔

جب کھدائی کے عمق کفایتی عمق کے برابر یا اس سے زائد ہوں تو خانہ ۸ کے بعد حساب کرنا ضروری نہ ہوگا کیونکہ کفایتی کھدائی سے کٹوں کے لیے کافی مٹی مل جاتی ہے۔

باقی خانوں کے لیے سادہ حساب درکار ہے۔ خانہ ۸ اور ۲۱ کے لیے محض ہر ۱۰۰ فٹ پر ایک ایک اندراج کی ضرورت ہے۔

اراضی کی چوڑائیاں راست معائنہ کے ذریعے درج کی جا سکتی ہیں۔

اس بیان سے اس تختہ سے حساب لگانے کا طریقہ طولانی معلوم ہوگا لیکن عملاً یہ بہت سادہ اور سیدھا کام ہے اور تختہ کے اکثر اندراجات سے اُس وقت بڑی مدد ملیگی جس وقت کہ زمین پر کام کی داغ بیل کی جائیگی۔

(۸۹)

ضمیمہ اول

ملاحظہ ہو صفحہ ۳۸ فقرہ ۳۷

طرفی ڈھلواں زمین پر طرفی عرض معلوم کرنے کا عملی طریقہ۔

کاغذ کے ایک علیحدہ تختہ پر ایک تخیلی تراش بڑے پیمانہ پر کھینچو۔

شکل ۳۲

شکل ۳۳

کٹائی ح و ز ہ (شکل ۳۲) کا نشان دینا ہے۔ اس پر و ز افقی حصہ بتاتا ہے اور ح و اور ز ہ طرفی ڈھال ہیں۔

وسطی مقام ج سے ایک انتصابی خط ج ب کھینچو اور اس پر فٹ اور دسویں حصوں کے اسی پیمانہ پر نشانات ڈالو جس پر کہ تراش ہے۔

شکل ۳۳ میں درجوں کا ایک جدا پیمانہ مبدا ی سے کھینچا گیا ہے۔ اس پیمانہ کو چربہ پارچہ پر کھینچنا چاہیے تاکہ شکل ۳۲ پر رکھا جا سکے اور اس میں سے نیچے کی شکل دکھائی دے سکے۔ طرفی ڈھلوان زمین کے ڈھال کا اندراج تو ہر میخ کے لیے پیمائش میں کیا جاتا ہے لیکن جب یہ کام میدان میں کیا جاتا ہے تو کام کا نشان دیتے وقت طرفی زمین کے ڈھال کو ہر میخ پر ناپ لیا جاتا ہے۔

اب فرض کرو کہ ذ ی (شکل ۳۳) طرفی زمین کا ڈھال ہے جس کے طرفی عرض مطلوب ہیں اور م ج (شکل ۳۲) کٹائی کا عمق ہے۔ اس کے بعد چربہ پارچہ (شکل ۳۳) تراش (شکل ۳۲) پر اس طرح رکھا جائے کہ خط ذ ط خط ط ط سے منطبق ہو جائے۔ چربہ پارچہ کو خط ذ ط پر سرکایا جائے یہاں تک کہ نقطہ م (شکل ۳۲) (جو اس نقطہ پر کٹائی کا عمق بتاتا ہے) خط ذ ی (شکل ۳۳) سے لگ جائے۔ اس صورت میں ایک شکل ن ذ ق بن جائیگی جو مطلوبہ کٹائی کی حقیقی تراش طرفی ڈھلوان زمین پر ہوگی جس کا ڈھال ذ ی ہے اور عمق وسطی میخ م کے نیچے م ج کے برابر ہے۔ بعد ازاں طرفی چوڑائیاں م ن، م ک، م پ اور م ق پیمانہ سے ناپی جا سکتی ہیں اور جو فاصلے

شکل ۳۴

اس طرح معلوم ہوں وہ زمین پر میخیں نصب کر کے قائم کیے جا سکتے ہیں۔ پیمانہ ظاہر ہے کہ وہی ہو گا جس پر کہ تمثیلی تراش ح و ذ ہ کھینچی گئی ہے۔

(۹۰) اگر ممکن ہو تو یہ کام دفتر ہی میں کیا جائے لیکن میدان میں بھی یہ کام انجام دیا جا سکتا ہے۔

پشتہ کے واسطے طرفی چوڑائیاں برعکس ترتیب سے معلوم ہونگی جیسا کہ شکل ۴۴ میں بتایا گیا ہے محض اس کی ضرورت ہو گی کہ تمثیلی تراش پر متوازی خطوط کی ایک تعداد کھینچی جائے تاکہ چربہ پارچہ کے منطبق کرنے میں مدد ملے۔ د ی سے طرفی ڈھلواں زمین کا ڈھال تعبیر ہو گا۔ م ج ’لٹ کی بلندی ہو گی اور م ن‘ م ک‘ م پ‘ م ق مطلوبہ طرفی چوڑائیاں ہونگی۔

اگر زمین کا ڈھال برعکس رُخ پر ہو تو محض اس بات کی ضرورت ہو گی کہ چربہ پارچہ کو اُلٹ دیا جائے۔ شفاف ہونے کی وجہ سے اُس کا جو رُخ چاہیں اوپر رکھ کر استعمال کر سکتے ہیں۔



(۹۱)

ضمیمہ دوم

مٹی کے کام اور گارے کی تخصیصات

نوٹ۔ فقرات ۱ تا ۱۲ میں عام باتیں تحریر کی گئی ہیں جن میں ان شرائط کا اکثر حصہ شامل ہے جو صوبجات متحدہ کے حالیہ بڑے کاموں کی تخصیصات میں اندراج کی گئی ہیں۔

ابتدائی عمل

۱۔ کام آغاز ہونے سے قبل وسطی خط اور ارضی اور لین گڑھوں کے خطوط زمین پر صفائی سے ڈالے جائیں۔ اور بعد ازاں زمین کو تمام درختوں، جھاڑیوں اور (بند کی صورت میں) جڑوں اور دیمک کے ٹیلوں سے بخوبی صاف کیا جائے۔

۲۔ کنٹوں کی صورت میں قبل اس کے کہ باقی ماندہ کام آغاز کیا جائے، زمین کے تمام جوف اور گڑھے بہت ہی احتیاط سے بھرے جائیں۔ مٹی کو بالکل بھکنی کر دیا جائے۔ طبقات دبازت میں ۳ انچ سے زائد نہ ہوں اور اچھی طرح دبائے اور تر کیے جائیں تاکہ بعد میں بٹھاؤ واقع نہ ہونے پائے۔

۳۔ ان کنٹوں کی صورت میں جو کہ پانی روکنے کے لیے مطلوب ہوں طریقۂ کار یہ ہے کہ تمام درختوں، جھاڑیوں اور جڑوں کے نکالنے اور تمام جوف

بھرنے کے بعد، اور خاص کٹہ کا کام آغاز کرنے سے قبل سطح زمین کو خاص طور سے تیار کرنا چاہیے۔ جہاں گھاس ہو وہاں سطحی مٹی کو نکال دیا جائے۔ ریت یا نابستہ پتھر ہوں تو اُن کو بھی نکال دیا جائے۔ اور ہر صورت میں پکاسں یا ہل سے زمین میں کھانچے مار دیے جائیں۔ جہاں زمین میں ڈھال ہو وہاں بالعموم سیڑھیاں کاٹی جائیں۔ بعض اوقات مسطح زمین پر بھی سیڑھیاں کاٹنے کی ضرورت ہوتی ہے۔

۴۔ قبل اس کے کہ کام آغاز کیا جائے حقیقی شدنی کام کے دس فٹ چوڑے ڈھانچے ایک ایک فرلانگ کے فاصلہ پر بنائے جائیں۔ اگر زمین ناہموار ہو، یا تراش میں جب کوئی تبدیلی واقع ہو تو ڈھانچے زیادہ تعداد میں بنانے چاہییں۔

تمام ڈھانچوں میں بیٹھاؤ کا مناسب جزو (دیکھو فقرہ ۱۰) رکھنا چاہیے۔

۵۔ کٹائی میں جو مسام چھوڑ دیے جانے والے ہیں اُن کے نشانات کام آغاز ہونے سے قبل ہی دینے چاہییں۔ پشتوں اور عمیق کٹائیوں کے لیے وسطی خط یا کام کے کنارے کے نشان کام کی بیرونی طرف ایسے طریقہ سے اور ایسے محل پر دیے جائیں جو اگزیکیٹیو انجینیر متعلقہ مقرر کرے۔ یہ اس لیے ہے کہ کسی وقت بھی کام کی خطیائی پھر سے کی جا سکے۔

پشتوں اور کھدائیوں کا کام

۶۔ جملہ پشتے اور کٹائیاں تمثیلی تراشوں اور سطحی نقشوں کی سطحات کے مطابق اور بیٹھاؤ کا مناسب جزو رکھنے کے بعد تعمیر کی جائیں۔ (دیکھو فقرہ ۱۰)۔

۷۔ تمام کٹوں کو ہموار طبقات میں بچھایا جائے۔ دبازت میں یہ طبقات ۱۲ انچ سے زائد نہ ہوں اور وسط میں قدرے مقعر ہوں۔ اگر مٹی ہلکی یا نڈول نہ ہو تو دبازت میں تخفیف کر دی جائے۔ جب کیار یا مار مٹی استعمال کی جائے تو ہر ایک طبق کی دبازت ۶ انچ سے زائد نہ ہونی چاہیے۔

لین کڑھوں سے جو ڈھیلے آئیں وہ پھوڑ ڈالے جائیں۔ زمین پر سے جھاڑیاں نکال دی جائیں اور دوسرا طبق بچھانے سے قبل کام کو اچھی طرح دھمس کر دیا جائے۔

کٹہ کے تمام طول یا حصہ میں کام یکساں بڑھایا جائے۔ بڑے کام پر یہ ناممکن ہے کہ تمام طول کو ایک ہی یکساں سطح پر رکھا جائے لیکن کام کو ممکنہ طور پر یکساں رکھنے کیلئے پوری سعی کو کام میں لانا چاہیے۔

۸۔ بلند کٹوں کے لیے کٹہ کے دامن اور لین گڑھوں کے درمیان ۵۰ فٹ کا فاصلہ ہونا چاہیے۔ لین گڑھے کی پہلی ۱۰ فٹ چوڑائی محض ۱ فٹ عمق تک کھودی جائے۔ دوسری ۱۰ فٹ چوڑائی ۲ فٹ تک۔ وقس علیٰ ہذا۔ لین گڑھوں سے مٹی لینے سے قبل تمام ڈھیلے چھوڑ دیے جائیں اور جھاڑیاں اور نباتی پتھر نکال دیے جائیں۔ معمولی نہر یا سڑک کے کٹوں کے واسطے لین گڑھے اس مستقل اراضی کی حد سے جو کام کے لیے لی گئی ہے کم از کم ۲۰ فٹ کے فاصلہ پر رکھے جائیں۔

(۹۲) ۹۔ کٹائیوں سے نکلی ہوئی اور فاضل کٹوں پر بچھائی ہوئی مٹی کے لیے اس کی ضرورت نہیں کہ ہموار طبقات میں بچھائی جائے اور نہ اس کی کہ ڈھیلے چھوڑے جائیں۔ لیکن فاضل کٹے یکساں بلندی کے بنائے جائیں۔ ۲ : ۱ کا طرفی ڈھال رکھا جائے اور چوٹی کی سطح کو باہر جانب ڈھال دیا جائے تاکہ بہاؤ بلندی کی طرف جانے سے رک جائے۔ اگر فاضل کٹے نہر کی سڑک کے کنارے مطلوب ہوں تو ان میں ۱۰ فٹ چوڑے راستے بہاؤ کے لیے بنا دیے جائیں اور ان راستوں کو مناسب ڈھال دے دیا جائے تاکہ بہاؤ نہر کی سڑک سے باہر چلا جائے۔

۱۰۔ سخت چکنی مٹی اور کالی کپاسی مٹی میں بیٹھاؤ کی رعایت فی فٹ بلندی کم از کم ۳ انچ رکھنی چاہیے۔ ہلکی مٹیوں میں کم از کم ۲ انچ اور ریتلی مٹی میں ۱ انچ کی رعایت رکھی جائے۔ ہر موقع کے لیے صحیح مقدار کا تصفیہ ایگزیکٹیو انجینیر عملی تجربات کے بعد کریگا۔

۱۱۔ جہاں کٹہ دو قسم کی مٹی سے بنایا جائے وہاں دونوں کے طبقات یکساں بڑھائے جائیں۔

۱۲۔ جہاں نئے اور پرانے کٹے جوڑے جائیں یا جہاں کٹہ طرف کوہ سے ملایا جائے وہاں پرانے کام میں آسان ڈھال کی سیڑھیاں ہوشیاری

سے بنا دی جائیں۔

۱۳۔ جہاں ایک پرانے کٹہ میں جو پورے طور پر بیٹھ چکا ہو گنڈی بھرنی ہو وہاں پرانے کام کے پہلوؤں میں احتیاط سے آسان سیڑھیاں کاٹ دی جائیں جن کا ڈھال ۳ میں ۱ سے کم نہ ہو، اور نئی مٹی کو بہت احتیاط سے بچھایا جائے تاکہ بٹھاؤ اقل ہو۔ مٹی کو اچھی طرح پھوڑا جائے اور ۶ انچ کے طبقات میں بچھایا جائے اور اُس کو شدت سے دمّس کیا جائے اور پانی کی ریل پیل کر دی جائے۔

۱۴۔ موسم بارش میں اور نیز جب کٹہ ختم ہو جائے تو چوٹی کی سطح کو مٹی کی بینڈوں سے چھوٹے چھوٹے حصوں میں تقسیم کر دیا جائے تاکہ جو کچھ پانی برسے وہ جمع ہو کر مٹی میں جذب ہو جائے اور کٹہ جلد بستہ ہو جائے۔

ان بینڈوں کی مرمت برسات بھر ہوتی رہنی چاہیے۔

۱۵۔ گارا۔ خشک گارا اینٹ بنانے کی اچھی مٹی سے جس میں قدرے رطوبت ہو بنانا چاہیے۔ مٹی بالکل بکنی کر دی جائے اور بعد ازاں طبقات میں بچھائی جائے جن کی دبازت ۳ انچ سے زائد نہ ہو۔ اس کے بعد بہت شدت سے گٹائی کی جائے اور ایک فوارہ سے (اگر ضروری ہو) پانی اس پر چھڑکا جائے تاکہ دوسرے طبق سے مناسب اتصال پیدا ہو جائے۔

۱۶۔ تر گارا ایسی مٹی سے بنانا چاہیے جس میں چکنی مٹی کا بڑا حصہ شامل ہو۔ مٹی پھوڑنے کے بعد محض اتنے پانی سے اس کو تر کرنا چاہیے کہ پیروں سے سانی جاسکے۔ استعمال کرنے سے قبل اس کو دوبار پھاوڑے سے پلٹنا اور سانا چاہیے۔ چونکہ اس گارے کو اگر خشک ہونے دیا جائے تو اُس میں بری طرح شگاف پڑ جائینگے اور اس لیے اس کو صرف اُن مقامات پر استعمال کرنا چاہیے جہاں وہ ہمیشہ مرطوب رہ سکے۔

۱۷۔ چنائی کے کاموں سے متعلق مٹی کا کام۔ بنیادوں کی کھدائی سطحی نقشوں اور تراشوں، وغیرہ، کے مطابق ہونی چاہیے۔ اس بات کی احتیاط کی جائے کہ خندقوں کی تہ طول اور عرض دونوں سمتوں میں ہموار ہو اور زائد کھدائی نہ ہونے پائے۔

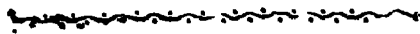
۱۸ ۔ خندقوں کی تہ پر ہلکا ہلکا پانی چھڑک دیا جائے، اور اس کے بعد کٹائی کی جائے۔ اور اگر کوئی سوراخ یا نقائص ہوں تو اُن کو کھود کر کنکریٹ سے بھرنا چاہیے یا کسی ایسے دوسرے طریقہ سے جس کا حکم ایگزیکٹیو انجینیر نے دیا ہو۔

۱۹ ۔ بنیادوں سے نکلے ہوئے تمام مادے کو خندق کے بیرونی کنارہ سے کم از کم ۲ فٹ کے فاصلہ پر ڈالنا چاہیے۔

کوئی چنائی کا کام اُس وقت تک آغاز نہ کیا جائے جب تک کہ بنیادوں کی ختم شدہ کھدائی کا معائنہ ایگزیکٹیو انجینیر متعلقہ نہ کرے۔

۲۰ ۔ جب چنائی کا کام سطح زمین سے ½ ۱ فٹ اُوپر آجائے تو اُس کے اور کھدائی کی خندق کے درمیان جو جگہ ہو اُس کو تمام ملبے سے بالکل پاک صاف کر دیا جائے اور بعد ازاں مٹی کی چھ چھ انچ کی تہ بچھاکر خوب پانی دے کر اچھی طرح کُٹائی کی جائے۔ بہت عمیق بنیادوں میں چنائی کے نئے کام کی ہر ۴ فٹ بلندی کے بعد مٹی کی بھرتی اُوپر کے طریقے کے مطابق عمل میں لانی چاہیے۔

۲۱ ۔ چنائی کا کام ختم ہونے کے بعد موقع کو پاک صاف کر دیا جائے، تمام ملبا ہٹا دیا جائے اور مٹی کی درستی صحیح تراش پر کر دی جائے۔



(۹۳)

ضمیمہ سوم

چٹان اور مٹی میں بنیادوں کی کھدائی

نالوں اور پشتوں کی مٹی

نوٹ ـ یہ ضمیمہ صوبجات متحدہ کی شاخ آبپاشی کے فنی احکام کی کتاب؎ سے لیا گیا ہے۔

۱ ـ بنیادوں کی کھدائی ـ عہدہ دار متعلقہ کو چاہیے کہ کھدائی آغاز ہونے سے قبل کام کی نشان اندازی کرے اور کھونٹیاں لگائے۔

۲ ـ چنائی کے مستطیل بلاکوں کی شکل میں مستقل نشانات کام کی بیرونی جانب اتنے فاصلہ پر بنائے جائیں کہ کسی خلل کا امکان نہ رہے۔ ان کے سروں کی سطح پر استرکاری کردی جائے۔ ان مستقل نشانات پر اہم خطوط کی خطبائی جیسے وسطی خط، پلوں کے بیرونی رخ، پیل پایوں اور دوسرے پایوں وغیرہ کے نشان استرکاری کے اوپر باریک خط سے کردیے جائیں۔ زیادہ اہم مستقل نشانات کے محول لیولوں کو استرکاری میں کندہ کرکے ان میں سیسہ بھر دینا چاہیے۔

۳ ـ کھدائی کا عرض مٹی کی نوعیت پر منحصر ہے۔ اور اس کا تصفیہ برآورد تیار کرنے سے پیشتر ہی آزمائشی گڑھوں یا برمے کے سوراخوں سے کرلینا چاہیے۔ معمولی

؎ ـ Handbook of Professional Orders in the Irrigation Branch United Provinces. مترجم

مٹی جھرے کی سطح کے اوپر تو ۱ : ۱ کے ڈھال پر قائم رہ سکتی ہے لیکن جھرے کی سطح کے نیچے کم از کم ۵ میں ۱ کا ڈھال عام طور پر درکار ہے۔

۴۔ چٹان کی سطح کو مسطح کرکے بنیادی ردوں کے لیے ٹھیک طور سے درست کر دیا جائے۔ وہ اس طرح کہ فرازی حصوں کو کاٹ کر یا نشیبی حصوں کو کنکریٹ یا چنائی سے بھر کر برابر کر دیا جائے۔ چٹان کے اُن حصوں کو جو ہل گئے ہوں یا جن میں تکسر کے آثار نمایاں ہوں کاٹ دینا چاہیے۔

۵۔ چٹان کی سطح جو مذکورہ بالا طریقہ سے درست کی جائے اُس کی سطح بالاتعمیر کے دباؤ کی سمت کے ساتھ علے القوائم ہونی چاہیے۔

اگر تمام بنیاد ایک سطح پر نہ لائی جا سکے تو چٹان میں سیڑھیاں کاٹ دی جائیں تاکہ نچلے بنیادی ردوں کے نیچے تہ کی سطح ہر جگہ دباؤ کے رُخ پر عمودی ہو۔

۶۔ اگر بنیادوں کی تہ مٹی میں ہو اور جھرے کی سطح (Spring level) کے اوپر واقع ہو تو اس پر پانی خوب بہا دیا جائے تاکہ بنیادی ردوں کے رکھنے سے قبل خواہ وہ ردے کنکریٹ کے ہوں یا چنائی کے بنیاد کی مضبوطی کا یقین ہو جائے۔

۷۔ اگر کسی جگہ کھدائی ضرورت سے زیادہ عمیق ہو جائے تو اس زائد عمق کو کسی حال میں بھی مٹی سے نہ بھرا جائے بلکہ ڈھال دے کر یا سیڑھی کاٹ کر کنکریٹ سے بھر دیا جائے۔

۸۔ اگر کھدائی جھرے کی سطح کے نیچے ہو تو جھرے کو روکنے کے لیے انتظامات کی ضرورت ہے تاکہ بنیادوں میں پانی چڑھ جانے سے کھدائی کا کام نہ رُکنے پائے۔

جھروں کا علاج مختلف طریقوں سے ہو سکتا ہے۔ گوڑہ مارنے سے دستی پمپ سے اور بالعموم کارہائے نہر پر دُخانی طاقت کے پمپ سے۔

۹۔ دُخانی پمپ استعمال کرنے کے لیے ایک چھوٹا کنواں دوسرے یا تیسرے درجہ کی اینٹوں اور کچ کا اس طرح تعمیر کیا جائے کہ تہ کے بنیادی ردوں کی جگہ سے بالکل باہر ہو۔ اور جس سطح تک کہ بنیادوں کی کھدائی مطلوب ہو اس سے کنواں تین فٹ زیادہ عمیق رکھا جائے۔

کنویں کی دیوار میں ایک ایک فٹ کے انتصابی فاصلہ پر پانی جانے کے

by baling ٭ ٭ جھرا - چشمہ ٭ spring = ٭

سوراخ رکھے جائیں۔ ان سوراخوں کو اینٹ اور گارے سے بھر دیا جائے اور کنویں کو مطلوبہ عمق تک لے جانے کے بعد حسبِ ضرورت اُن سوراخوں کو کھولنا چاہیے۔

پمپ کو لکڑی کے ایک چوکھٹے پر کنویں پر ایسے لیول پر نصب کیا جاتا ہے جو پمپ کو چلانے والے نقل پذیر انجن کے مناسب محل کے لحاظ سے مقرر کی جاتی ہے لیکن جہاں تک ممکن ہو پمپ پانی کی سطح سے ۲۰ فٹ سے زائد اوپر نہ رکھا جائے۔ اگرچہ کہ انتہائی صورتوں میں اس سے زاید بھی رکھ سکتے ہیں۔ پمپ کی پاکواڑی اور کنویں کی دیوار کے درمیان اتنی جگہ رہنی چاہیے کہ ایک آدمی چھوٹے دستہ کے پھاوڑے سے پاکواڑی کے اطراف آسانی سے کام کر سکے۔ (۹۴)

۱۰۔ جب چشمہ زوردار ہو اور گوڑہ مارنے سے پانی کم نہ ہو اگرچہ کہ بنیادوں کی تہ چشمہ کی سطح سے ۴ یا ۵ فٹ سے زائد نیچی نہ ہو تو پمپ کو ایک گھوڑی دار چوکھٹے پر نصب کیا جائے۔ چوکھٹے کے چاروں طرف تختے اس طرح جڑ دیے جائیں کہ وہ خود کنویں کی طرح ہو جائے۔ جس طرح کہ پختہ کنواں بٹھایا جاتا ہے اُسی طرح اس چوکھٹے کو بھی نیچے اتارا جائے۔

۱۱۔ ہر صورت میں پانی کو خواہ پمپ سے نکالا جائے یا گوڑہ مارنے سے، کام کے باہر اور بنیادوں سے کافی دور پھینکنا چاہیے۔

۱۲۔ کام کو جھرے کی سطح کے اوپر تک لانے کے لیے جس قدر سامانِ تعمیر کی ضرورت ہو اس سے کچھ زائد ہی پانی کی دستی یا پمپ کی کھنچائی آغاز ہونے سے پیشتر ہی جمع کر لینا چاہیے، اور کام کو مسلسل اور سرعت کے ساتھ چلانے کے لیے تمام ضروری انتظامات مکمل ہو جانے چاہییں۔

۱۳۔ نالوں اور پشتوں کی مٹی کا کام۔ کام آغاز ہونے سے پیشتر پشتہ اور کھدائی اور فاضل مٹی کے ڈھانچے یا خاکے ہر فرلانگ پر اور اگر زمین ناہموار ہے تو ہر نصف فرلانگ پر بنائے جائیں اور عرض وطرفی ڈھال و سڑک و پشتہ وغیرہ کی داغ بیل کر دی جائے۔

۱۴۔ چنائی کے مستقل نشانات وسطی خط کے ہر فرلانگ پر نالوں کے لیے تہ کی سطح پر اور پشتوں کے لیے سڑک کی سطح پر قائم کیے جائیں۔ کھدائی کی

گہرائی اور کٹہ کی بلندی کی ایک فہرست اور نالہ کے کٹے کی آڑی تراش کے نقشے، وغیرہ گتہ دار کو دے دیے جائیں۔ اگر کوئی کام تخصیصات کے مطابق انجام نہ پائے تو اس کی اصلاح گتہ دار کے صرفہ سے ہونی چاہیے۔

زائد مستقل نشانات مستقل زمین کے کنارے ہر ایک میل کے پتھر کی کرسی پر قائم کیے جائیں اور اُن کے محوّل لیول طولی تراش پر احتیاط سے درج کر دیے جائیں۔

۱۵۔ نالہ کی تہ کے پورے عرض میں یا حکم کے مطابق کم عرض میں انتصابی کھدائی عمل میں لائی جائے۔

۱۶۔ کھدائی کی تمام مٹی کو جو سڑک یا کٹوں پر ڈالی جائے یہ سمجھنا چاہیے کہ کٹوں کے لیے مخصوص ہے۔ مٹی کے ڈھیلوں کو کھدائی کے گڑھوں ہی میں توڑ ڈالنا چاہیے۔

۱۷۔ مٹی جو سڑک یا کٹہ کی تکمیل کے بعد بچ رہے اُس کے فاضل کٹے بنانے چاہییں اور ڈھانچوں کے مطابق اُن کی بھی درستی کرنی چاہیے۔

۱۸۔ جب تک کہ سب ڈویژنل افسر کے پاس سے صاف و صریح منظوری حاصل نہ ہو اُس وقت تک نالوں کے طرفی ڈھالوں کی درستی آغاز نہ کی جائے۔ درستی ڈھانچوں کے بالکل مطابق ہونی چاہیے۔

کام کے اگر کسی حصہ میں مٹی بہت زیادہ کٹ جائے تو اُس حصہ میں سیڑھیاں کاٹ دی جائیں اور یہ سمجھا جائے کہ یہاں پشتہ تعمیر کرنا ہے۔

۱۹۔ کٹوں کا کام آغاز کرنے سے پیشتر زمین کو گھاس، جڑوں اور ٹیلوں، وغیرہ، سے صاف کر دیا جائے۔ اور جہاں حکم دیا جائے وہاں کی نباتی مٹی کو کام کے اختتام تک ایک طرف ہٹا دیا جائے اور اختتام پر اُس کو طرفی ڈھالوں پر برابر برابر بچھا دیا جائے۔

۲۰۔ اگر کھدائی کی مٹی کٹہ کے لیے ناکافی ہو تو نہر کی تہ میں یا مستقل اراضی کے بیرونی جانب لین گڑھے کھود کر حاصل کی جائے۔

(۹۵) ۲۱۔ نالہ کی تہ میں لین گڑھے کھودنا کئی وجوہ سے قابلِ اعتراض

بات ہے اور حتی الامکان ایسا نہ کرنا چاہیے۔ لیکن بعض صورتوں میں بمقابلہ بیرونی لین گڑھوں کے اُن میں قباحت کم ہے۔ جب ایسی اجازت دی جائے تو اس امر کی احتیاط کرنی چاہیے کہ نالہ کی تہ کا عام لیول متاثر نہ ہونے پائے۔ لین گڑھوں کا عمق ۳ فٹ سے زائد نہ ہو اور نہ اُن کا طول نالہ کی تہ کے عرض کے ½ اگنے سے زائد ہو۔ گڑھوں کے درمیان خالی جگہ چھوڑ دی جائے جس کا عرض او پر ۱۰ فٹ سے کم نہ ہو۔ اور نالے کے دونوں اندرونی ڈھالوں کے دامن سے ملحق شانہ رکھا جائے جس کا عرض ۶ فٹ سے کم نہ ہو۔ لین گڑھوں کے پہلوؤں اور سروں کو ۱ : ۱ کا ڈھال دے دیا جائے یا سیڑھیاں کاٹ دی جائیں۔

۴۲۔ اگر مٹی بیرونی لین گڑھوں سے لی جائے تو عمق ایک فٹ ہونا چاہیے بجز خاص صورتوں کے کہ جن میں ۴ فٹ انتہائی عمق کی منظوری دی جا سکتی ہے۔ ایسی خاص صورتوں میں لین گڑھوں کی اراضی مستقل طور پر حاصل کرنی چاہیے۔ بیرونی لین گڑھوں کی کھدائی حاصل شدہ اراضی کے بیرونی جانب کے کنارے سے آغاز کی جائے اور کھدائی کسی حالت میں بھی نالے اور اس کے پشتوں، وغیرہ، کی محصلہ مستقل اراضی سے ۲۰ فٹ کے اندر جائز نہ رکھی جائے۔

جہاں عملاً ممکن ہو وہاں یہ امر مرجح ہے کہ مستقل اراضی کے بیرونی کنارے اور عارضی اراضی کے اندرونی کنارے کے مابین ۵۰ سے ۱۰۰ فٹ تک اراضی کی ایک پٹی چھوڑ دی جائے۔ اس سے ڈھوائی کی لاگت میں تو قدرے اضافہ ہو جائیگا لیکن لین گڑھوں کا زراعت کے تحت آجانا یقینی امر ہو گا۔ نیز زراعتی نالوں سے جو پانی ضائع ہوتا وہ کام میں آجائیگا اور مذکورۂ بالا قدرے زائد صرفہ کا بہت کافی معاوضہ ہو جائیگا۔ رَبِّح بھوں کے لیے جب تک کہ بر آمدوں کے محل مقرر نہ ہوں اُس وقت تک لین گڑھوں کی کھدائی آغاز نہ کی جائے۔ اور زراعتی نالے کے ہر دو جانب ۵ فٹ کے اندر کھدائی کی اجازت نہ دی جائے۔

۲۳۔ جب بیرونی لین گڑھوں کی ضرورت ہو تو اُن کے ساتھ اندرونی لین گڑھوں کی تخصیص نہ کی جائے بلکہ تمام مطلوبہ مٹی باہر سے لائی جائے۔

۲۴۔ جو مٹی کشوں پر ڈالی جائے اُس میں ڈھیلے، گھاس، جڑیں اور کچرا نہ رہنے دیا جائے۔ مٹی کو پرت پرت ہم بستہ کیا جائے۔ اور پرت کی دبازت ایک فٹ سے زائد نہ رکھی جائے۔

ہر ایک پرت کو چوبی دھمّسوں سے جن کا وزن ۸ پونڈ سے کم نہ ہو ہم بستہ کیا جائے۔ یا جہاں ممکن ہو وہاں ایک پرت پر دوسری پرت ڈالنے سے پیشتر خوب پانی ڈال دیا جائے۔

مٹی کناروں سے وسط کی جانب ڈالی جائے۔ اس کے برعکس ہرگز نہ کیا جائے۔

ہر پرت قدرے مقعر بنائی جائے تاکہ بارش ہو تو پانی جمع ہو سکے۔

۲۵۔ کتنے پرت بنائے جائیں۔ پرت کی موٹائی مذکورہ بالا رکھی جائے۔ طول وہ رکھا جائے جو وقتاً فوقتاً مقرر کیا جائے۔ جب تک ایک پرت مکمل نہ ہو اور سب ڈویژنل افسر یا اُس کا نمائندہ جو پورے طور پر مجاز ہو اُس کو پاس نہ کرے دوسری پرت آغاز نہ کی جائے۔

کسی صورت میں بھی ٹھیکہ دار کشہ کو ۳ فٹ سے زیادہ بلند اُس وقت تک نہ کرے جب تک کہ کام پاس نہ ہو جائے اور کام آگے بڑھانے کی صریح اجازت نہ مل جائے۔

۲۶۔ تمام کشوں کا عرض آخری تراش سے ہر دو جانب کم از کم ایک فٹ زائد رکھا جائے۔ ڈھالوں کی درستی کے وقت اس زائد عرض کو کاٹ کر آخری تراش کی صورت پیدا کر دی جائے اور فاضل مٹی کشہ کو پوری بلندی تک اٹھانے کے کام میں لائی جائے۔ بغیر قطعی منظوری کے ڈھالوں کی درستی آغاز نہ کی جائے۔

۲۷۔ جب کام کا کوئی حصہ مکمل ہو جائے اور اس بات کے معلوم

کرنے کے لیے کہ تخصیصات کی سخت پابندی کی گئی ہے یا نہیں حکم دیا جائے تو کلٹ کے اُن مقامات پر جن کا کہ انتخاب ڈویژنل افسر نے کیا ہو ایک خندق کھودی جائے۔ ایسی خندق گتہ دار کے صرفہ سے کھودی جائے اور بعد ازاں تخصیصات کے مطابق بھر دی جائے۔

۲۸ ـ اگر گل بندی کی تخصیص کی گئی ہو یا حکم دیا گیا ہو تو اس کام کے لیے اچھی اور مضبوط چکنی مٹی استعمال کی جائے۔ مٹی میں پانی ڈال کر گوندھ لیا جائے۔ اُس کو چھ چھ انچ کی پرت میں ڈالا جائے اور پیروں سے خوب کھوندا جائے۔ اس کا خیال رکھا جائے کہ اگر کسی چنائی کے کام کے پیچھے
گل بندی کی جا رہی ہے تو اُس سے بالکل مل جائے۔ گل بندی کو مٹی کے (۹۶)
اُس کام کے ساتھ ساتھ آگے بڑھایا جائے جو اُس کی پشت پر کیا جا رہا ہو۔ گل بندی کو مٹی کے کام کی پرتوں سے ایک فٹ سے زیادہ بلند کبھی نہ رکھا جائے۔

اگر محض فربہ چکنی مٹی مہیا ہو تو اُس میں صاف ریت اس مقدار سے ملائی جائے جس کا تناسب تجربہ سے معلوم کیا گیا ہو اور جس کے ملانے سے گل بندی میں شگاف نہ آنے پائیں۔ تمام صورتوں میں چکنی مٹی کو کام میں لگانے سے پیشتر اُس میں ریت کو اچھی طرح ساننا چاہیے۔

(۹۷)

ضمیمہ چہارم

کھودنے والے کے کام کی مقدار اور ڈھونے والوں کی مطلوبہ تعداد

یادداشت۔ یہ ضمیمہ ممالک متحدہ کے مرتبہ رسالۂ قحط مطبوعہ ۱۹۱۲ء[1] کے ضمیمہ (۱۰) سے اخذ کیا گیا ہے۔

۱۔ مٹی کا کام

کھودنے والے کے کام کی جدول

صرف کھدائی۔

قسم زمین	روزانہ کام کی مقدار مکعب فٹ میں		کیفیت
	معمولی	کم	
۱	۲	۳	۴
نرم مٹی جیسے ریت۔	۲۰۰	۱۵۰	
سبک مٹی جیسے ریتلی پنڈول۔	۱۵۰	۱۰۰	
اوسط قسم کی مٹی جیسے پنڈول یا چونیلی مٹی۔	۱۱۰	۸۰	
سخت زمین اور چکنی مٹی۔	۸۰	۶۰	
پتھریلی مٹی اور کپاسی کالی مٹی جب کہ وہ خشک ہو۔	۸۰	۶۰	

[1] Revised Famine Code ,1912, United Provinces. — مترجم

(ب) کام کی مندرجۂ بالا مقدار ایک کھودنے والے مرد کی ایک دن کی محنت ہے اور اُس سے کام کی صرف کھدائی کے نرخ کا تعین غلہ کی قیمت کی بنا پر لیا جاتا ہے۔ اس طرح خالص کھدائی کا نرخ زمین کی نوعیت اور غلہ کی قیمت کے لحاظ سے متغیر ہوتا ہے۔ نرخ کا جو باقی حصہ ہے وہ ڈھلائی کی اجرت ہے۔ سڑک کے کام میں ڈھونے والے (یعنے وہ لوگ جو صرف ڈھونے کا کام کر سکتے ہیں) کام کی ضرورت سے بالعموم زیادہ ہوتے ہیں۔ ایسی صورت میں درجہ سوم اور چہارم کے مزدوروں میں سے بھی جو بہتر ہوں اُن کو حتی الامکان کھدائی کے کام پر لگا لیا جائے۔ اور اگر اس پر بھی ڈھونے والوں کی تعداد زیادہ پائی جائے تو اُن میں سے کمزور اور لاغر مزدوروں کو ڈھیلے پھوڑنے اور کام کی درستی کرنے پر لگا دیا جائے۔

جس کام میں ڈھوائی دور کی ہو اُس میں یہ بات اہم ہے کہ ڈھونے والوں کی تعداد کا تعین مٹی کی مقدار کے لحاظ سے کیا جائے۔ یہ تعین مندرجۂ ذیل طریقہ سے ہونا چاہیے:۔

(ج) کارِ متعلقہ کی محول ڈھوائی کو اس طرح سمجھا جائے کہ

م = ۲۶ + ق + ۲۰ (ص - ۳)

= ۲۶ + ق + ۱۲ ص

جس میں م = محول ڈھوائی فٹ میں

ق = اُفقی ڈھوائی فٹ میں

اور ص = انتصابی اُٹھان فٹ میں

مثالاً اگر مٹی ۱۰ فٹ اوپر اٹھائی جائے اور کھدائی کے گڑھے سے ۱۰۰ فٹ کے فاصلہ پر ڈھلوائی جائے تو محول ڈھوائی = ۲۵۶ فٹ۔ (۹۸)

ڈھوائی کی اکائی ۱۰۰۰ مکعب فٹ متصور ہوگی جس میں ایک فٹ کی

لہ - یہ ضابطہ سر ٹامس* ہایم۔ کے۔ سی۔ آئی۔ ای۔ انسپکٹر جنرل آبپاشی اور رکن مجلس قحط ۱۸۹۸ء کی کارہائے قحط کی رپورٹ سے لیا گیا ہے۔

* Sir Thomas Higham

"محول ڈھوائی" شریک رہیگی۔ اب سیدھا قاعدہ یہ ہوگا کہ ....۰ کو "محول ڈھوائی" سے تقسیم کیا جائے۔ جو نتیجہ برآمد ہو وہ مکعب فٹ کی وہ تعداد ہے جو ہر ڈھلائی کی اکائی کو ڈھونی چاہیے۔ اس طرح اوپر کی صورت میں ڈھونے والی ہر ایک اکائی کو ۰٦ر۹۳ مکعب فٹ مٹی ڈھونی چاہیے اور اگر زمین اس قسم کی ہو جس کے لیے کہ ایک کھودنے والے کے کام کی مقدار ۱۱۰ مکعب فٹ ہو تو ہر ایک کھودنے والے کے لیے $\frac{۱۱۰}{۳۹}$ = ۱۰ر۲ ڈھونے والی اکائیوں کی ضرورت ہوگی یعنی ۱۳ کھودنے والوں کی ٹولی میں ۳٦ ڈھونے والے ہونے چاہییں۔

(د) ایک معمولی عورت یا درجہ سوم کے مرد کا شمار ڈھونے والی ایک اکائی کے برابر ہوگا۔ لیکن درجہ چہارم یعنی بچے جو ۱۰ اور ۱۴ سال کی عمر کے درمیان ہوں نصف اکائی کے برابر شمار کیے جائینگے۔ مثلاً ... صورت میں مزدوروں کی ایک ٹولی میں جس کا وسط تناسب ... کاموں سے لیا گیا ہے ۱۳ مرد کھودنے کے قابل، ۳ کم استعداد مرد ... عورتیں ... ۱۰ اور ۱۴ سال کے درمیان تھے۔ اس میں ۳ + ۲۱ + ۱۳ × $\frac{۱}{۲}$ = ۳۰ ... ڈھونے والی اکائیاں ہوئیں۔ اس طرح ڈھونے والے اپنا پورا کام ... دے سکتے تھے۔

ایسی صورت میں یہ کرنا ہوگا کہ سب سے کم استعداد ... ڈھونے والوں کے ڈھونے والوں میں شریک کر دیا جائے اس طرح مٹی کھودنے ... کی تعداد چار ڈھونے والی اکائیوں سے غالباً زیادہ ہوگی، ... ڈھونے والے زیادہ ہو جائینگے جس سے تناسب صحیح ہو جائیگا۔ اگر ... اٹھان ۵ فٹ ہو اور اوسط افقی ڈھوائی ۵۰ فٹ ہو تو ... کے لیے صرف ۲۱ ڈھونے والوں کی ضرورت ہوگی۔ ... صورت میں ... کھودنے والوں میں شریک کر دیے جائینگے۔ ٹولی میں بحیثیت مجموعی ... میں سے ہر ایک کم استعداد کھودنے والے کے لیے دو تہائی کام محسوب کرنا چاہیے۔

(لا) ٹولی کے ڈھونے والوں اور کھودنے والوں کی تعداد کے تناسب کی صحت جانچنے کے لیے زیادہ آسان طریقہ یہ ہے کہ ٹولی کی جملہ کھدائی کی مقدار کو

"محول ڈھوائی" سے ضرب دیا جائے اور حاصلِ ضرب کو ۰۰۰۰ر۰ اسے تقسیم کیا جائے۔ اس طرح کھودنے والوں کے لیے ان حالات کے تحت ڈھونے والی اکائیوں کی صحیح تعداد معلوم ہو جائیگی۔



(۹۹)

ضمیمہ پنجم

بٹھاؤ

بنہ ملکھنڈ میں نہر کے ہر ایک ڈویژن میں ۱۹۱۴-۱۵ء کے دوران میں مختلف قسم کی مٹیوں میں بٹھاؤ کی صحیح رعایت معلوم کرنے کے لیے تجربات عمل میں لائے گئے تھے۔ بعض نتائج ذیل میں درج ہیں۔ تجربات حسب ذیل طریقہ پر عمل میں لائے گئے :۔

(۱) ایک مختصر سا قطعہ اراضی سطح کیا گیا۔ اس کے بعد ایک ۵' × ۵' مربع گڑھے کا احتیاط سے نشان ڈال کر ایک فٹ عمق تک انتصابی پہلوؤں کے ساتھ کھودا گیا۔

(۲) اس گڑھے کی مٹی جس کی مقدار خانہ ۲ میں درج ہے ایک کپڑے پر جو گڑھے سے متصل بچھایا گیا تھا ڈالی گئی۔ تمام ڈھیلے پھوڑ کر ۲ انچ ناپ کے کر دیے گئے۔

(۳) کپڑے پر کی نابستہ مٹی ایک مکعب فٹ سماؤ کے چوبی بکس سے ناپی گئی اور اس کی مقدار خانہ ۳ میں درج کی گئی۔

(۴) خانہ ۵ میں نابستہ مٹی کی وہ مقدار درج ہے جو گڑھے کو دوبارہ بھرنے کے لیے درکار ہوئی۔ بھرنے کے دوران میں مٹی پر کٹہ کے اصل کام کے طریقہ پر دمس کیا گیا۔

بٹھاؤ کی مقادیر جو اب تسلیم کر لی گئی ہیں حسب ذیل ہیں :۔

شبک اور بہت ریتلی مٹی .... ۱½ انچ فی فٹ ارتفاع۔
معمولی شبک مٹی .... ۲ " " " ۔

"مار" مٹی جو آسانی سے پھوڑی جاتی ہے .... ۲½ انچ فی فٹ ارتفاع۔

"کبار مٹی" .... ۳ " " " ۔

زائد سخت کبار مٹی .... ۳½ " " " ۔

چند تجربوں کی تفصیل

مٹی کی قسم جس پر تجربہ کیا گیا	[illegible]	ڈھیلی مٹی جو خانہ ۲ کی ٹھوس مٹی کے برابر ہے — مقدار فی مکعب فٹ	ڈھیلی مٹی جو خانہ ۲ کی ٹھوس مٹی کے برابر ہے — پھیلاؤ [illegible]	[illegible]	دھمس کی ہوئی مٹی جو خانہ ۲ کی ٹھوس مٹی کے برابر ہے — مقدار فی مکعب فٹ	دھمس کی ہوئی مٹی جو خانہ ۲ کی ٹھوس مٹی کے برابر ہے — پھیلاؤ [illegible]	کیفیت
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
گہری زرد چکنی مٹی	۲۴٫۱۷	۳۱٫۶۳	۳٫۷	۲۵٫۸۹	۲۹٫۵	۲٫۶۳	ضلع مرزاپور میں
ہلکی زرد چکنی مٹی (بہت بھربھری مٹی)	۲۵٫۱	۳۱٫۶۱	۳٫۱۲	۲۹٫۴۳	۲۶٫۹۵	۰٫۸۸	
کالی کپاسی	۲۴٫۹۸	۳۸٫۲۸	۶٫۲۹	۲۹٫۹۴	۳۱٫۹۴	۳٫۳۴	
"	۲۵٫۰	۳۸٫۵	۶٫۴۸	۲۹٫۵	۳۲٫۶۳	۳٫۶۶	
سرخ مٹی	۲۵٫۰	۳۱٫۰	۲٫۸۸	۲۸٫۰	۲۷٫۶۸	۱٫۲۸	
کنکریلی مٹی	۲۵٫۰	۳۳٫۰	۳٫۸۴	۲۸٫۰	۲۹٫۴۶	۲٫۱۴	ضلع جالون میں
"پاردا" شبک مٹی.....	۲۵٫۰	۳۳٫۳۶	۴٫۰۱	۲۸٫۲۶	۲۹٫۰	۱٫۹۲	
کبار مٹی	۲۵٫۹	۳۴٫۶۸	۴٫۶۴	۲۷٫۸۱	۳۱٫۱۸	۲٫۹۶	
مار مٹی	۲۵٫۰	۳۲٫۴۸	۳٫۹۹	۲۷٫۱۸	۲۹٫۸۷	۲٫۳۳	
کبار مٹی ...	۲۳٫۹۵	۳۰٫۲۹	۶٫۲۸	۲۹٫۳	۳۰٫۴۸	۳٫۲۷	ضلع ہمیرپور میں
کنکریلی مٹی	۲۳٫۲۷	۳۲٫۶۴	۴٫۳۲	۲۶٫۹۵	۲۸٫۱۸	۲٫۵۳	
پاردا شبک مٹی	۲۴٫۶۸	۳۱٫۱۶	۳٫۱۲	۲۷٫۳۹	۲۸٫۱۸	۱٫۷	
مار مٹی	۲۴٫۳۱	۳۱٫۶	۳٫۵۹	۲۶٫۶۹	۲۸٫۷۹	۲٫۲۱	
شبک مٹی	۲۵٫۰	۳۶٫۴	۵٫۴۷	۳۱٫۵	۲۹٫۹	۱٫۸۷	ضلع باندا میں
کنکریلی مٹی	۲۵٫۰	۳۵٫۲	۴٫۹	۳۰٫۰	۲۹٫۳	۲٫۰۶	
کبار مٹی	۲۳٫۷۷	۳۳٫۶	۴٫۹۶	۲۷٫۰	۲۹٫۵۷	۲٫۹	

تمت

اشاریہ

مٹی کا کام

فہرست اصطلاحات

مٹی کا کام

انگریزی	اُردو
A	
Adhesion	چپک
Alkaline salt	قلوی نمک
All round rate	مجموعی نرخ
Approximate results	تقریبی نتائج
Approximations	تقربات
Argillaceous	چکنی مٹی کا
Arm	بازو
Asbestos packing	اسبسطوسی بھراؤ یا پیکنگ
Auger	سپاٹ برمہ۔ اسکنہ
B	
Baling	گوڑہ مارنا
Bank	کرتہ
Barrow	ٹھیلا
Bed	تہ
Bench-mark (Deadman)	مٹام
Bench-mark (Survey)	مستقل نشان
Berm	شانہ
Bevil plumb rule	مائل شاقول گنیا
Binocular	دوچشمی
Black cotton soil	کپاسی کالی مٹی
Boning stave	نزگھونٹی
Boring tool	برمایھل
Borrow pits	بین گڑھے
Breach	گنڈی۔ رخنہ
Breach of contract	نقضِ معاہدہ
Break water	بین توڑ
Brick-layer	خشت کار
C	
Carriage	ڈھوائی
Catchment area	آبگیر رقبہ
Catch-water drain	آبگیر نالی
Centrifugal force	مرکز گریز قوت
Chain	جریب۔ زنجیر

انگریزی	اُردو
Chalk	کھریا
Chemical composition	کیمیائی ترکیب
Chisel (carpenter's)	رُکھانی۔ اُرلی
Clinometer	مَیل پیما
Column	خانہ۔ کالم
Compact	گھٹ
Consolidation	ہم بستگی
Contract	گُتّہ۔ ٹھیکہ
Contractor	گُتّہ دار۔ ٹھیکہ دار
Core	درونہ
Cross-head	صلیب سر
Cut (n.)	کاٹ
Cutting	کٹائی
Cylinder oil	بیلن تیل۔ اُسطوانہ تیل
D	
Data	معطیات۔ مقدمات
Debris	ملبا
Density	کثافت
Deposit	راسبہ
Depreciation	فرسودگی
Design (noun)	مجوّزہ
Dip or incline	مائل۔ مَیلان
Dock	گودی۔ سنار
Dotted line	نقطہ دار خط۔ منقوط خط
Drainage operation	مسیلیاتی عمل
Dressing	دریسی۔ دریسی کرنا۔ درست کرنا
Drilling machine	برما کل
Dry stone toe	خشک پتھر کا دامن
Dyke	ڈائک۔ سد
E	
Earth's crust	قشرۂ ارض
Earthwork	مٹی کا کام
Embanking	پشتہ بندی
Embankment	پُشتہ
End-tilt	سرا اُنڈیل
Engine-driver	انجن ال۔ انجن ڈرائیور
Excavator	محفر
Execution	تعمیل۔ انجام دہی۔ انجام دینا
Executive Engineer	اگزیکیوٹو انجینیر / کارفرما انجینیر
F	
Fascine	آمہ (آمے)
Ferruginous	آہن دار
Field book	پیمایش بیاض
Final dressing	آخری دریسی یا درستی
Firm	مضبوط۔ مستحکم
Foot valve	پاکواڑی
Foreman	کارفرما۔ میرکار

اُردو	انگریزی
مائل ۔ میلان	Incline or dip
فشار ناپذیری	Incompressibility
	J
برمال ۔ گدالہ	Jumper
	L
خشتی ۔ اینٹیلا	Laterite
تہ	Layer
نشان دینا	Lay out (to)
ڈھوائی ۔ ڈھلائی	Lead
رِسنا	Leakage
لمبائی ڈنڈا	Lengthening rod
لیول ۔ سطح	Level
اُٹھاؤ	Lift
بنڈولی مٹی	Loamy soil
داغ بیل	Lockspit
جراکہ	Locomotive
چکنائی کا تیل ۔ اونگنے کا تیل	Lubricating oil
	M
نقشہ	Map
چنائی	Masonry
مقدم	Mate
حیلی یا میکانی خواص	Mechanical properties
جویاتی اثرات	Meteorological influences

اُردو	انگریزی
بھٹی	Forge
تیاری	Formation
ضابطہ (جمع ضوابط)	Formula
فاصل بلندی	Free board
رگڑ ۔ فرک	Friction
ریہ ۔ تلز مٹی	Fuller's earth
	G
ٹولی	Gang
گیج	Gauge
برما	Gimlet
دندانہ دار	Granular
زمین گنیا	Ground square
نالی	Gullet
	H
سختی	Hardness
موسیقی اوسط	Harmonic mean
خوک پشت	Hog-backed
یکذات	Homogeneous
ناقلہ	Hopper
گھڑ ڈنڈی	Horse run
ٹھاٹر	Hurdle
	I
اگنی پتھر ۔ اگن پتھر	Igneous rock
آلہ ۔ اوزار	Implement

انگریزی	اُردو
Mistri	مستری
Moist clay	مرطوب چکنی مٹی
Mortise	سال (بمعنی سوراخ)
Mould	تراب - نباتی مٹی
N	
Navvy	محفر
Nicks	کھانچے
O	
Outlet	برآمد
P	
Paste	لئی - لُگدی
Pave	فرش بندی کرنا
Payment on account	ادائیگی علی الحساب
Pegs	کھونٹیاں - میخیں
Petty contractor	چھوٹا ٹھیکہ دار / ادنیٰ ٹھیکہ دار
Pick-axe	گینتی - پکاس
Picket-staff	نوکدار عصا
Pisé work	داب ردّے کا کام
Plan	سطحی نقشہ
Plate	تختی - تختہ - پلیٹ
Plot	مرتسم کرنا
Plummet	شاقول
Portable forge	نقل پذیر بھٹی

انگریزی	اُردو
Position	محل
Prismoidal formula	منشورنمائی ضابطہ
Profile	یک رُخی نقشہ
Puddle core	گِل درونہ
Puddle gutter	گِل نالی
Puddle lining	گِلی استر
Puddle trench	گِل خندق
Puddle wall	گِل دیوار
Puddling	گھلانا - سانَنا
Puddling (process of)	گِل بندی
Puddling-boots	گِل کفش
Punner	دھمس
Punning	کُٹائی
Q	
Quartz	گار پتھر
R	
Rammer	دھمس
Rate	شرح - نرخ
Raviny country	گھاٹی دار ملک
Reading (Readings =	نشان - مقروہ (مقروات
Repair	مرمت
Retaining wall	پشتہ دیوار

اردو	انگریزی
سنگ پُشتہ	Revetment
چٹان	Rock
مسطر	Rule
بہ نکلا (پانی)	Run off

S

اردو	انگریزی
نمایاں زاویہ یا موڑ / شدید زاویہ یا موڑ	Salient angle
ریت پتھر	Sandstone
رکابی پتھر	Saucer drain
پاڑ	Scaffold
جھام	Scoop
کاٹ	Scour
آب ریز	Scupper
رسوبی چٹان (پتھر)	Sedimentary rock
نیم سیّال	Semi-fluid
رنگ اندازی۔ رنگ ڈالنا۔ نشان ڈالنا	Set out
بٹھائی کی رعایت	Settlement allowance
سایہ دار حصے	Shaded portions
شیل	Shale
ڈنڈا	Shank
نالیدار چرخی یا پہیا	Sheave
بٹیا (جمع - بٹیاں)	Shingle
بیل	Shovel
بیلدار	Shoveller
پٹڑی بدلنا	Shunting

اردو	انگریزی
طرفی ڈھالواں زمین	Sidelong ground
طرفی اُتار	Side slope
بغلی اُنڈیل	Side tilt
طرف انداز ڈبہ (واگن)	Side-tip waggon
طرفی عرض یا چوڑائیں	Side widths
پھسلن (پھسلنا = to slide)	Sliding
پھسلن (پھسلنا = to slip)	Slipping
ڈھال	Slope
ڈھیلا	Sod
زمین۔ مٹی	Soil
پھاوڑا	Spade
تخصیص	Specification
قیام پذیری	Stability
نقطۂ آغاز	Starting point
سٹیشن۔ مقام	Station
شدید ڈھال۔ کھڑی ڈھال	Steep slope
صلب	Stiff
صلابت	Stiffness
گودام۔ ذخیرہ	Store
محافظِ گودام	Store-keeper
راست دُم (اوزار)	Straight edged (tool)

انگریزی	اُردو
Stratified soil	طبقدار مٹی
Subsidiary Pegs	ذیلی کھونٹیاں یا میخیں
Supervision	نگرانی
Surveyor's cross	پیمائندہ یا پیمائش کنندہ یا سرویر کا چلیپا
T	
Table of squares	مربعوں کی جدول
Tallow	چربی
Teeth	دانت - دندانے
Tender	درخواست تعہد
Terminus	منتہا
Theodolite	زاویہ گیر
Tidal river	جوار ندی
Tilt truck	اُنڈیل گاڑی
Tip head	اُنڈیل سرا
Toe (of the bund)	دامن (پشتے کا)
To lay out	نشان دینا
Tool	اوزار
Tracing cloth	چربہ پارچہ
Train	ٹرین - گاڑی
Trap	کالا پتھر - ٹریپ پتھر
Trestles	گھوڑیاں
Trimming	درستی
Truck	ٹھیلا - گاڑی
Tunnel	سرنگ
Turf	رپتہ
Turn table	چکر تختہ
V	
Variable texture	متغیر ساخت
Vehicle	گاڑی - حامل - بدرقہ
Vertex	راس
Voidable (contract)	قابلِ ابطال (ٹھیکہ)
Void contracts	باطل ٹھیکے
W	
Waggon, wagon	واگن - مال ڈبہ - ڈبہ
Wash (n)	دھوب - شوب
Weed	سوار
Wet area	مرطوب رقبہ
Wheeler	ٹھیلیا
Wheeling plank	ٹھیل تختہ
Widths	عرض - چوڑائیں
Winding machinery	لپیٹ کل
Workmen	مزدور - کاریگر
Work order	حکم نامۂ کار - فرمائشِ کار
Worm	پیچہ
Wrenching	مروڑ - مروڑنا
Z	
Zigzag lines	کج مج خطوط

اغلاط نامہ

مٹّی کا کام

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱	۸	برم	نرم	۳۳	شکل میں	y	y
۲	۲۴	وقناحت	وضاحت	۳۴	۱۷	کنیا	گنیا
۳، ۱۵۹	۱، ۱۹	پہی	ہی	۳۷	شکل ۱۱ کے اندرونی حصہ میں		جَ
۶	۱۱	۶۳ و !	۶۳ و ۲	۵۴	۲	ڈھلائی	ڈُھلائی
۱۵	شکل ۳ میں	س	ز	۵۸	۴	اٹھاں	اُٹھان
۱۶	۷	یعنی ۴	یعنی ۱	۵۹	۲	گورگھپور	گورکھپور
۱۰	۱۶	سح) کام	– ح) کام	۶۲	۱۱	ڈور	ڈُور
۱۹	۱۴	مر	ھ	۶۶	۲۱	کھانچے	کھانچے،
"	۱۰	س کم	س۳	۶۷		اوپر کی شکل میں	د
۲۰	۲	قصور	تصور	۶۸	۱۳	حصۂ اول	حصہ اول
"	۱۲	س۲ +	س۲ .	۶۸/۶۹	۲۱/۲-۱	ڈبے	ڈبے
۲۵	سطر ۴ خانہ ۳	ع	ع	۷۰	۲	ڈھلواں	ڈھلواں
۳۲	۱۴	ہولی	ہوئی	۷۳	۳	مٹرک	۶۶ - سٹرک
"	"		y	۷۶	۲۲	حاتا	جاتا

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۷۸	۲۰	لیین	لبین	۱۱۹	۲	ح پ/۲	ح پ/۲
۸۱	۴	بتتہ	بستہ	۱۳۴	۶	زرخیر	زرخیز
۹۸	۴	سجت	سخت	۱۳۸	۱۳	اتحت	ماتحت
۱۰۴	۱	زبرین	زیرین	۱۵۲	۷	دستتہ	دستہ
۱۱۱	۳-۵	یر	پر	۱۵۵	۵-۸	ہم بستہ	ہم بستہ
۱۱۲	۳	تقربیاً	تقریباً	۱۵۸	۱۱	ڈھوائی	ڈھوائی
"	۱۳ و ۱۴	بھسلن	پھسلن	۱۶۱	۱۶	ارتقاع	ارتفاع
"	۱۳	تکلف	تکلیف	۱۶۲	۱۳-۱۸	پاردا	پاروا
۳ بڑ رکی جدولیں		۷۰۰/۵۸۳۳	۷۰۰/۵۰۳۳	•	•	•	•